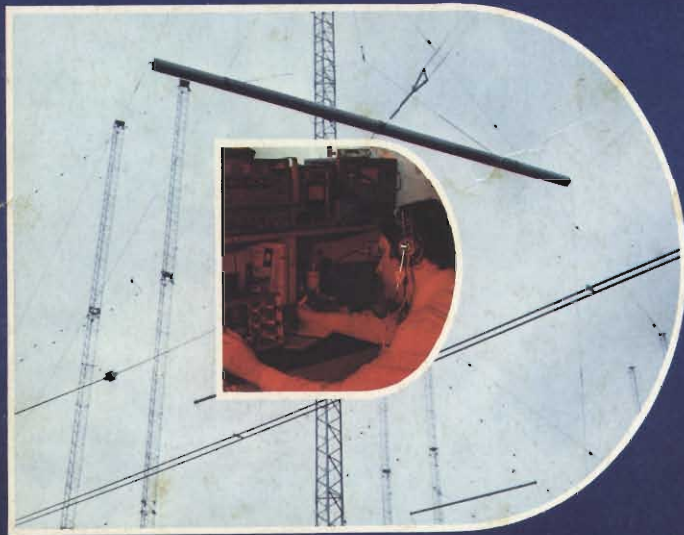
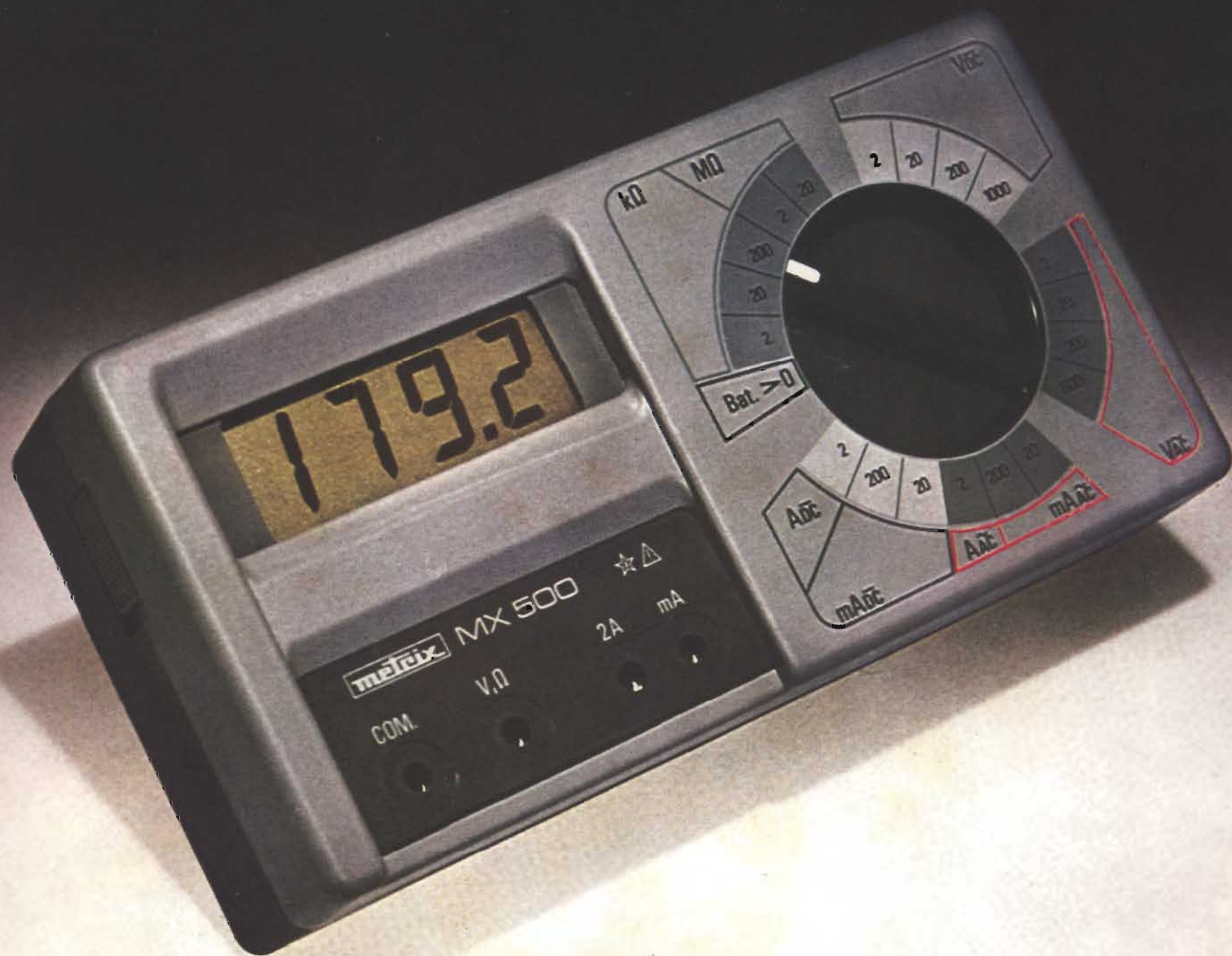
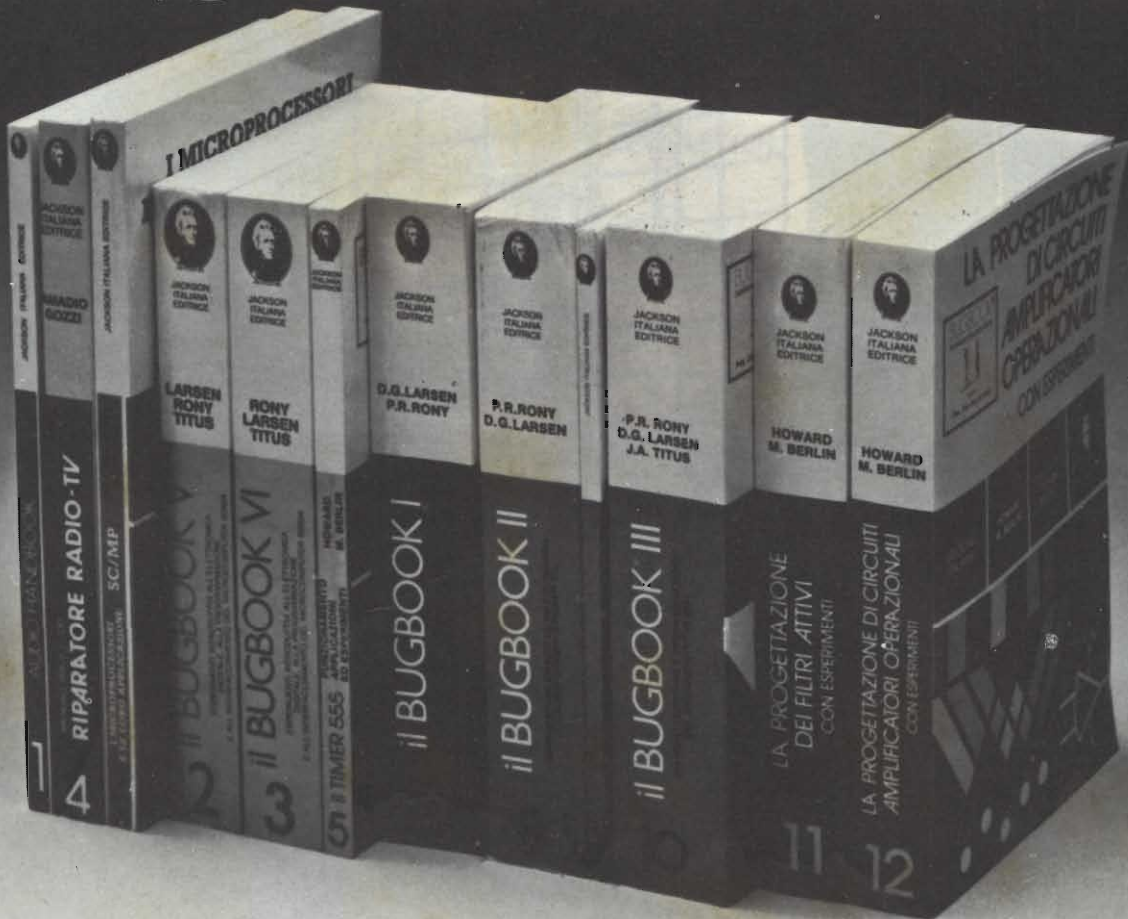
SELEZIONE DI TECNICA 10

RADIO TV HIFI ELETTRONICA

OTTOBRE 1979
L. 1.500

Multimetro digitale ● Pianoforte elettronico ● Selettore elettronico per tre antenne ● Sintetizzatore a tre ottave sofisticato ● Capricorn 4001 ● Previsioni sullo sviluppo dei giochi televisivi ● Le testine magnetiche dei registratori a nastro ● Sintesi grafica della tecnologia digitale ● Schede riparazione TV ●

SPEECH-PROCESSOR

AM-FM-SSB

Spedizione in Abb. Postale - Gruppo III/70

i "best-sellers"

AUDIO HANDBOOK

Un manuale di progettazione audio con discussioni particolareggiate e progetti completi.

L. 9.500 (Abb. L. 8.550)

MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE RADIO-TV

Un autentico strumento di lavoro. Fra i numerosi argomenti trattati figurano: il laboratorio. Il servizio a domicilio. Antenne singole e centralizzate. Riparazione dei TV b/n e colore. Il ricevitore AM FM. Apparecchi e BF e CB. Strumentazione. Elenco ditte di radiotecnica, ecc.

L. 18.500 (Abb. L. 16.650)

SC/MP

Questo testo sul microprocessore SC/MP è corredato da una serie di esempi di applicazione e di programmi di utilità generale, tali da permettere al lettore una immediata verifica dei concetti teorici esposti e un'immediata sperimentazione anche a livello di realizzazione progettuale.

L. 9.500 (Abb. L. 8.550)

IL BUGBOOK V E IL BUGBOOK VI

Esperimenti introduttivi all'elettronica digitale, alla programmazione ed all'interfacciamento del microprocessore 8080A. I Bugbook V e VI costituiscono i primi veri testi organici a livello universitario sui microprocessori, con taglio nettamente sperimentale. Questi testi, oltre al Virginia Polytechnic Institute, sono utilizzati in corsi aziendali, in seminari di aggiornamento tecnico e in scuole di tutto il mondo.

L. 19.000 ogni volume (Abb. L. 17.100)

IL TIMER 555

Il 555 è un temporizzatore dai mille usi. Il libro descrive circa 100 circuiti utilizzanti questo dispositivo e numerosi esperimenti.

L. 8.600 (Abb. L. 7.750)

IL BUGBOOK I E IL BUGBOOK II

Strumenti di studio per i neofiti e di aggiornamento professionale per chi già vive l'elettronica "tradizionale", questi due libri complementari presentano esperimenti sui circuiti logici e di memoria, utilizzanti circuiti integrati TTL. La teoria è subito collegata alla sperimentazione pratica, secondo il principio per cui si può veramente imparare solo quello che si sperimenta in prima persona.

L. 18.000 ogni volume (Abb. L. 16.200)

IL BUGBOOK II/A

Esperimenti di interfacciamento e trasmissione dati utilizzanti il ricevitore/trasmettitore universale asincrono (Uart) ed il Loop di corrente a 20 mA.

L. 4.500 (Abb. L. 4.050)

IL BUGBOOK III

Questo libro fornisce una parola definitiva sull'argomento "8080A" divenuto ormai un classico nella letteratura tecnica sui microprocessori. Da ogni parte, sia da istituti di formazione che da varie case costruttrici, sono stati pubblicati manuali e libri di testo, ma nessuno raggiunge la completezza di questo Bugbook e, soprattutto, nessuno presenta l'oggetto "8080A" in un modo così didattico e sperimentale.

L. 19.000 (Abb. L. 17.100)

LA PROGETTAZIONE DEI FILTRI ATTIVI CON ESPERIMENTI

Tratta un argomento di notevole attualità, rendendolo piano e comprensibile a tutti. Le riviste di settore dedicano ampio spazio a questo aspetto dell'elettronica da oltre tre anni. Questo libro raccoglie tutto quanto è necessario sapere sui filtri attivi aggiungendovi numerosi esempi pratici ed esperimenti.

L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

LA PROGETTAZIONE DEGLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI CON ESPERIMENTI

Gli amplificatori operazionali, in gergo chiamati OP-AMP, sono ormai diffusissimi in elettronica. Il libro ne spiega il funzionamento illustra alcune applicazioni pratiche e fornisce numerosi esperimenti. Le persone interessate all'argomento sono moltissime: dal tecnico esperto al semplice hobbista. Si tratta del miglior libro pubblicato nella materia specifica.

L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA Da inviare a Jackson Italiana Editrice srl - Piazzale Massari, 22 - 20125 Milano.

SCONTO 10% AGLI ABBONATI

☐ Inviatemi i seguenti volumi pagherò al postino l'importo indicato più le spese di spedizione.

Nome ________

Cognome ________

Via ________ N. ________

Città ________ Cap. ________

Codice Fiscale ________

Data ________ Firma ________

☐ Pagamento anticipato senza spese di spedizione.

N.	Titolo	Prezzo	Abb.
N. ——	Audio Handbook	L. 9.500	(Abb. L. 8.550)
N. ——	Manuale del Riparatore Radio-TV	L. 18.500	(Abb. L. 16.650)
N. ——	SC/MP	L. 9.500	(Abb. L. 8.550)
N. ——	Bugbook V	L. 19.000	(Abb. L. 17.100)
N. ——	Bugbook VI	L. 19.000	(Abb. L. 17.100)
N. ——	Timer 555	L. 8.600	(Abb. L. 7.750)
N. ——	Bugbook I	L. 18.000	(Abb. L. 16.200)
N. ——	Bugbook II	L. 18.000	(Abb. L. 16.200)
N. ——	Bugbook II/A	L. 4.500	(Abb. L. 4.050)
N. ——	Bugbook III	L. 19.000	(Abb. L. 17.100)
N. ——	La Progettazione dei Filtri Attivi	L. 15.000	(Abb. L. 13.500)
N. ——	La Progettazione degli Amp. Op.	L. 15.000	(Abb. L. 13.500)

SEL 10/79

SELEZIONE DI TECNICA RADIO TV HIFI ELETTRONICA

Editore J.C.E.

Direttore responsabile:
RUBEN CASTELFRANCHI

Direttore tecnico:
PIERO SOATI

Capo redattore:
GIAMPIETRO ZANGA

Redazione:
GIANNI DE TOMASI - SERGIO CIRIMBELLI
FRANCESCA DI FIORE - DANIELE FUMAGALLI
MARTA MENEGARDO

Grafica e impaginazione:
MARCELLO LONGHINI

Laboratorio:
ANGELO CATTANEO

Contabilità:
FRANCO MANCINI - M. GRAZIA SEBASTIANI

Diffusione e abbonamenti:
PATRIZIA GHIONI - ROSELLA CIRIMBELLI

Corrispondente da Roma: GIANNI BRAZIOLI

Collaboratori: Lucio Biancoli - Filippo Pipitone - Lodovico Cascianini - Sandro Grisostolo - Giovanni Giorgini - Adriano Ortile - Amadio Gozzi - Gloriano Rossi - Domenico Serafini - Pierangelo Pensa - Lucio Visintini - Giuseppe Contardi

Pubblicità:
Concessionario per l'Italia e l'Estero:
REINA & C. S.n.c.
SEDE: Via Ricasoli, 2 - 20121 MILANO - Tel. (02) 803.101 - 866.192
00151 ROMA - Via S. Carmignano, 10 - Tel. (06) 5310351

Direzione Redazione:
Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello Balsamo - Milano
Tel. 61.72.671 - 61.72.641

Amministrazione:
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
Autorizzazione alla pubblicazione
Trib. di Monza n. 239 del 17.11.73

Stampa:
ELCOGRAF - Beverate (CO)

Concessionario esclusivo
per la diffusione in Italia e all'Estero:
SODIP - V. Zuretti, 25 - 20125 Milano
V. Serpieri, 11/5 - 00197 Roma

Spediz. in abbon. post. gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 1.500

Numero arretrato L. 2.500

Abbonamento annuo L. 15.000

Per l'Estero L. 23.000

I versamenti vanno indirizzati a:
Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E.
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
mediante l'emissione
di assegno circolare
cartolina vaglia o utilizzando
il c/c postale numero 315275

Per i cambi d'indirizzo,
allegare alla comunicazione l'importo
di L. 500, anche in francobolli,
e indicare insieme al nuovo
anche il vecchio indirizzo.

Mensile associato all'USPI
Unione Stampa Periodica Italiana

FM: le tue idee..... la tua voce

LINEA FM C.T.E. INTERNATIONAL

KT 1010 - Trasmettitore mono da 20 Watt - Ideale per piccole stazioni radio e piccoli ponti ripetitori in VHF. Completo di wattmetro per la misurazione della potenza d'uscita.

KT 2200 - Trasmettitore sintetizzato stereofonico da 20 Watt - Trasmettitore da stazione dalle eccezionali caratteristiche, grazie al suo circuito a PLL, permette spostamenti di frequenza immediati e senza l'ausilio di personale tecnico. - **Versione monofonica KT 2000.**

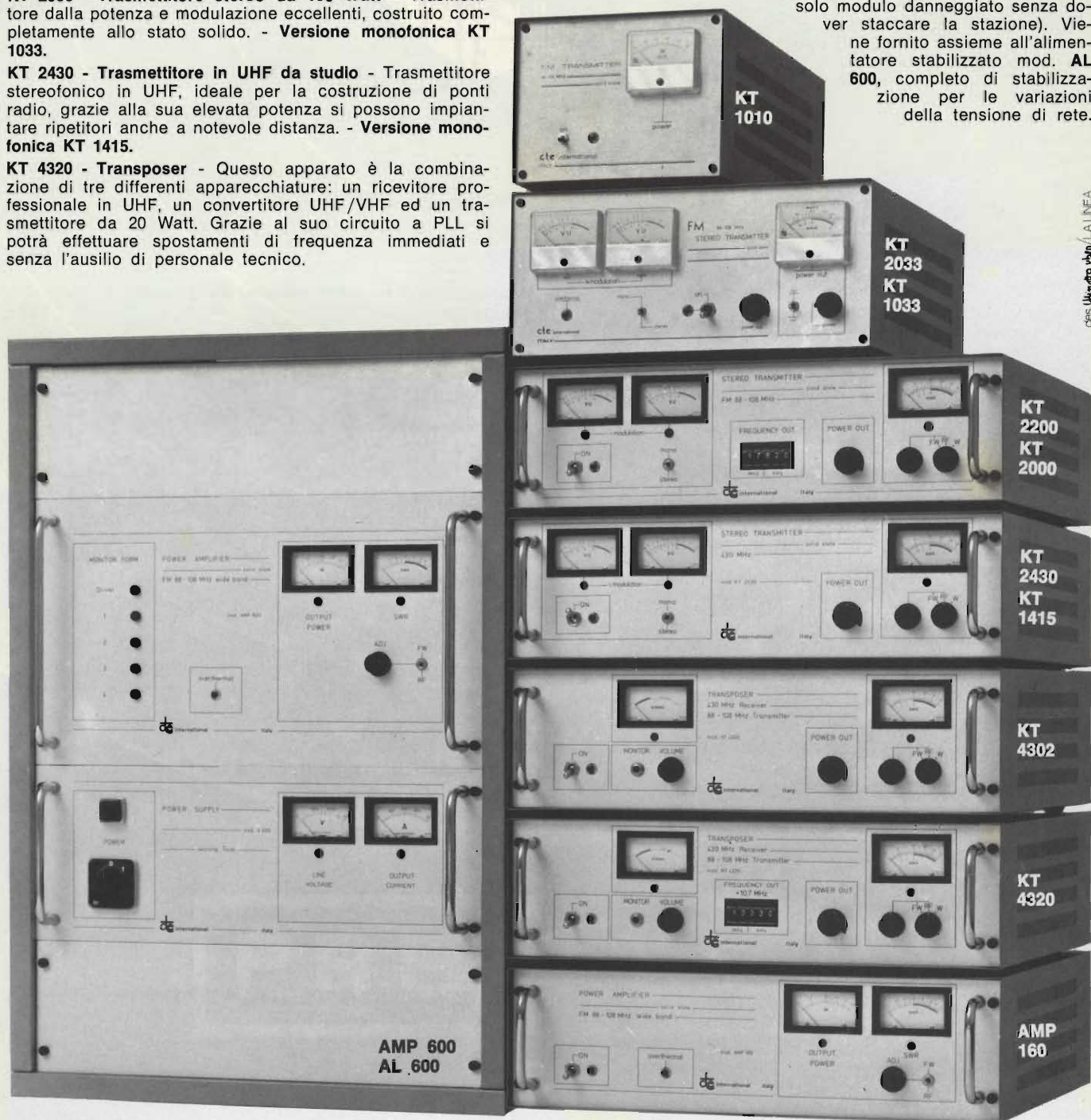
KT 2033 - Trasmettitore stereo da 100 Watt - Trasmettitore dalla potenza e modulazione eccellenti, costruito completamente allo stato solido. - **Versione monofonica KT 1033.**

KT 2430 - Trasmettitore in UHF da studio - Trasmettitore stereofonico in UHF, ideale per la costruzione di ponti radio, grazie alla sua elevata potenza si possono impiantare ripetitori anche a notevole distanza. - **Versione monofonica KT 1415.**

KT 4320 - Transposer - Questo apparato è la combinazione di tre differenti apparecchiature: un ricevitore professionale in UHF, un convertitore UHF/VHF ed un trasmettitore da 20 Watt. Grazie al suo circuito a PLL si potrà effettuare spostamenti di frequenza immediati e senza l'ausilio di personale tecnico.

KT 4302 - Transposer - Caratteristiche uguali al modello KT 4320, uniche differenze stanno: nella potenza = 2 Watt e nel fatto che non ha la predisposizione per il cambio di frequenza immediato. Studiato particolarmente per l'abbinamento con i trasmettitori modello KT 1033 e KT 2033.

AMP 160 - Amplificatore di potenza 160 Watt a larga banda - Amplificatore di potenza completamente allo stato solido. Richiede una potenza di pilotaggio di soli 20 Watt, quindi potrà essere abbinato ai trasmettitori mod. **KT 1010/2000/2200.**

AMP 600 - Amplificatore di potenza 600 Watt a larga banda - Questo amplificatore è quanto di più progredito si possa trovare in questo settore; completamente allo stato solido, protetto per la sovvratemperatura, protetto contro l'elevato ROS d'antenna, protetto contro potenze d'ingresso elevate, costruzione completamente modulare (è sufficiente mandare in riparazione il solo modulo danneggiato senza dover staccare la stazione). Viene fornito assieme all'alimentatore stabilizzato mod. **AL 600,** completo di stabilizzazione per le variazioni della tensione di rete.

42011 BAGNOLO IN PIANO (R.E.) - ITALY - Via Valli, 16 - Tel. (0522) 61623/24/25/26 (ric. aut.) TELEX 530156 CTE I

elektor
SELEZIONE
RADIO TV HIFI ELETTRONICA
9
SPERIMENTARE
9
KITS
HIFI
CB
57 MILLECANALI
Sport in TV: un affare di miliardi?

la garanzia di una

Le riviste JCE costituiscono ognuna un "leader" indiscusso nel loro settore specifico, grazie alla ormai più che ventennale tradizione di serietà editoriale.

Sperimentare, ad esempio, è riconosciuta come la più fantasiosa rivista italiana per appassionati di autocostruzioni elettroniche. Una vera e propria miniera di "idee per chi ama far da sé". Non a caso i suoi articoli sono spesso ripresi da autorevoli riviste straniere.

Selezione di tecnica, è da oltre un ventennio la più apprezzata e diffusa rivista italiana per tecnici, radio-teleriparatori e studenti, da molti è considerata anche un libro di testo sempre aggiornato. La rivista ultimamente rivolge il suo interesse anche ai problemi commerciali del settore e dedica crescente spazio alla strumentazione elettronica con "special" di grande interesse e alla musica elettronica.

Elektor, la rivista edita in tutta Europa che interessa tanto lo sperimentatore quanto il professionista di elettronica. I montaggi che la rivista propone, impiegano componenti

PROPOSTE	TARIFFE	DONI
A) Abbonamento 1980 a **SPERIMENTARE**	**L. 14.000** anziché L. 18.000 (estero L. 20.000)	— Carta di sconto GBC 1980 — Indice 1979 di Sperimentare (Valore L. 500)
B) Abbonamento 1980 a **SELEZIONE DI TECNICA**	**L. 15.000** anziché L. 18.000 (estero L. 21.000)	— Carta di sconto GBC 1980 — Indice 1979 di Selezione di tecnica (Valore L. 500)
C) Abbonamento 1980 a **ELEKTOR**	**L. 19.000** anziché L. 24.000 (estero L. 29.000)	— Carta di sconto GBC 1980
D) Abbonamento 1980 a **MILLECANALI**	**L. 16.000** anziché L. 18.000 (estero L. 22.000)	— Carta di sconto GBC 1980 — Guida Radio TV 1980 (Valore L. 3.000)
E) Abbonamento 1980 a **MN (Millecanali Notizie)**	**L. 20.000** anziché L. 25.000 (estero L. 30.000)	— Carta di sconto GBC 1980
F) Abbonamento 1980 a **MILLECANALI + MN (Millecanali Notizie)**	**L. 34.000** anziché L. 43.000 (estero L. 48.000)	— Carta di sconto GBC 1980 — Guida Radio TV 1980 (Valore L. 3.000)
G) Abbonamento 1980 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA**	**L. 27.000** anziché L. 36.000 (estero L. 39.000)	— Carta di sconto GBC 1980 — Indice 1979 di Sperimentare (valore L. 500) — Indice 1979 di Selezione di Tecnica (Valore L. 500) — Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000)
H) Abbonamento 1980 a **SPERIMENTARE + ELEKTOR**	**L. 31.000** anziché L. 42.000 (estero L. 44.000)	— Carta di sconto GBC 1980 — Indice 1979 di Sperimentare (Valore L. 500) — Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000)
I) Abbonamento 1980 a **SPERIMENTARE + MILLECANALI**	**L. 28.000** anziché L. 36.000 (estero L. 40.000)	— Carta di sconto GBC 1980 — Indice 1979 di Sperimentare — Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000)
L) Abbonamento 1980 a **SELEZIONE DI TECNICA + ELEKTOR**	**L. 32.000** anziché L. 42.000 (estero L. 45.000)	— Guida Radio TV 1980 (Valore L. 3.000) — Carta di sconto GBC 1980 — Indice 1979 di Selezione di Tecnica (Valore L. 500) — Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000)

INOLTRE ... a tutti gli abbonati sconto 10% sui libri editi o distribuiti dalla JCE.

scelta sicura.

moderni con speciale inclinazione per gli IC, lineari e digitali più economici. Elektor stimola i lettori a seguire da vicino ogni progresso in elettronica.

Millecanali, la prima rivista italiana di broadcast, creò fin dal primo numero scalpore ed interesse. Oggi, grazie alla sua indiscussa professionalità è l'unica rivista che "fa opinione" nell'affascinante mondo delle radio e televisioni locali.

MN, (Millecanali Notizie) costituisce il complemento ideale di Millecanali. La periodicità quattordicinale, rende questo strumento di attualità agile e snello. MN oltre a una completa rassegna stampa relativa a TV locali, Rai, ecc. segnala anche, conferenze, materiali, programmi, ecc.

Gli abbonati alle riviste JCE sono da sempre in continuo aumento e costituiscono la nostra migliore pubblicità.
Entrate anche voi nella élite dei nostri abbonati ... una categoria di privilegiati.

Le riviste "leader" cui "abbonarsi conviene".

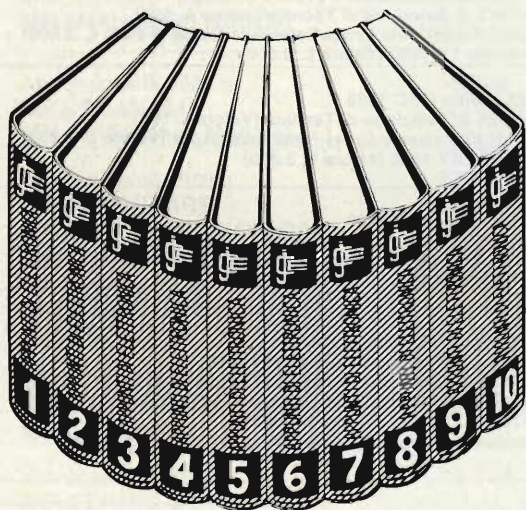
PROPOSTE	TARIFFE	DONI
M) Abbonamento 1980 a **SELEZIONE DI TECNICA + MILLECANALI**	**L. 29.000** anziché L. 36.000 (estero L. 41.000)	— Carta di Sconto GBC 1980 — Indice 1979 di Selezione di Tecnica (Valore L. 500) — Guida Radio TV 1980 (Valore L. 3.000)
N) Abbonamento 1980 a **ELEKTOR + MILLECANALI**	**L. 33.000** anziché L. 42.000 (estero L. 42.000)	— Carta di sconto GBC 1980 — Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000)
O) Abbonamento 1980 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA + ELEKTOR**	**L. 43.000** anziché L. 60.000 (estero L. 60.000)	— Carta di sconto GBC 1980 — Indice 1979 di Sperimentare (Valore L. 500) — Indice 1979 di Selezione di Tecnica (Valore L. 500) — Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000) — Nuovissima Guida del Riparatore TV Color (Valore L. 8.000)
P) Abbonamento 1980 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA + MILLECANALI**	**L. 40.000** anziché L. 54.000 (estero L. 56.000)	— Carta di sconto GBC 1980 — Indice 1979 di Sperimentare (Valore L. 500) — Indice 1979 di Selezione di Tecnica (valore L. 500) — Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000) — Guida Radio TV 1980 (Valore L. 3.000)
Q) Abbonamento 1980 a **SELEZIONE DI TECNICA + ELEKTOR + MILLECANALI**	**L. 45.000** anziché L. 60.000 (estero L. 62.000)	— Carta di sconto GBC 1980 — Indice 1979 di Selezione di Tecnica (Valore L. 500) — Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000) — Guida Radio TV 1980 (valore L. 3.000)
R) Abbonamento 1980 a **SPERIMENTARE + ELEKTOR + MILLECANALI**	**L. 44.000** anziché L. 60.000 (estero L. 61.000)	— Carta di sconto GBC 1980 — Indice 1979 di Sperimentare (Valore L. 500) — Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000) — Guida Radio TV 1980 (Valore L. 3.000)
S) Abbonamento 1980 a **SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA + ELEKTOR + MILLECANALI + MN (Millecanali Notizie)**	**L. 60.000** anziché L. 103.000 (estero L. 85.000)	— Carta di sconto GBC 1980 — Indice 1979 di Sperimentare (valore L. 500) — Indice 1979 di Selezione di Tecnica (Valore L. 500) — Transistor Equivalents Cross Reference Guide (Valore L. 8.000) — Guida Radio TV 1980 (Valore L. 3.000) — Nuovissima Guida del riparatore TV Color (Valore L. 8.000)

QUESTE CONDIZIONI SONO VALIDE FINO AL 15-1-1980
Dopo tale data sarà ancora possibile sottoscrivere abbonamenti alle tariffe indicate ma si perderà il diritto di doni.

ATTENZIONE

Per i versamenti utilizzate il modulo di c/c postale inserito in questa rivista.

e per chi rinnova l'abbonamento

il 1° volume degli "APPUNTI di ELETTRONICA"

un'opera eccezionale in 10 volumi

Gli appunti di elettronica dal 1980 non saranno più inseriti nella rivista Sperimentare ma saranno pubblicati in volumi separati per soddisfare una precisa richiesta dei nostri lettori.

Mostra dei prodotti Sony per l'anno 1980

(Hot Spring, Va, USA). Con circa 500 rivenditori, distributori all'ingrosso e membri della stampa in attesa, la Sony ha svelato la più grande ed importante linea di produzione della sua storia.

Oggetti di particolare richiamo della mostra, sono stati il primo televisore a consolle Sony, ed il registratore video Betamax capace di lavorare su tempi lunghi.

La Sony ha enfasizzato il decimo anniversario del suo tubo Trinitron proponendo due modelli di televisore telecomandati da 26 pollici, in vendita al prezzo di 1.150 dollari e 1.000 dollari. I nuovi apparecchi impiegano il sistema a modulazione di velocità Sony che varia appunto la velocità dello spazzolamento del pennello elettronico sullo schermo in relazione alle particolarità dell'immagine da riprodurre, una tecnica indicata come ottima per incrementare la risoluzione ed il colore.

Il nuovo VCR di lusso, che registra i programmi sino a 4 ore e mezza su di una videocassetta L-750 Beta, incorpora il «Betascan» per l'avanzamento ed il riavvolgimento rapido con la visione delle immagini. Il Sony SL-5400 è inoltre dotato della pausa video per l'effetto di moviola, ed il cambio del modo di funzionamento senza che vi sia la necessità di premere prima il pulsante di stop.

La Pioneer presenta i suoi nuovi prodotti

(Chigago, Ill. USA). La Pioneer High Fidelity, ha presentato tredici nuovi prodotti, senza tema della cabala, alla Summer Consumer Electronics Show (Mostra Estiva dell'Elettronica di Consumo). Tra gli altri prodotti, cinque nuovi deck per cassette capaci di registrare-riprodurre i nuovi nastri ad alta densità di particelle metalliche e due amplificatori di potenza integrati con gli indicatori blu Fluoroscan dell'uscita. «Noi pensiamo che la nostra nuova linea di deck a cassette, offra una selezione di particolari, caratteristiche e prezzi che sarà senza dubbio gradita all'amatore dell'alta fedeltà, che intende impiegare i nuovi nastri ad alte prestazioni, senza doversi preoccupare delle loro necessità» ha commentato Bernie Mitchell, presidente della Pioneer USA.

Questi nuovi deck Pioneer vanno dal più raffinato CT-FI250 che ha un prezzo suggerito al dettaglio di 695 dollari sino al modello monomotore a due testine CT-F650 che ha un prezzo suggerito al dettaglio di 295 dollari. I nuovi sistemi che consentono l'impiego dei nastri elaborati includono il progetto di una nuova testina di cancellazione che utilizza una combinazione di ferrite ad ALFEX, un nuovo materiale composto da una lega di alluminio, ferrite e molibdeno. La testina ALFEX rende possibile un rapporto di cancellazione di 70 dB e lavora a temperatura moderata.

I due deck «di bandiera» della Pioneer CT-FI250 e CT-F950 impiegano nuove testine di registrazione ed ascolto, realizzate con materiale ferritico ad alta densità di flusso.

Il «deck» Sharp per nastri ad alta densità metallica controllato per mezzo di un computer

(Memphis, Tennesee, USA). La Sharp Electronics Corp. ha introdotto sul mercato undici nuovi prodotti audio durante il locale meeting di vendita. Tra gli altri, quattro deck stereo a cassette, uno dei quali in grado di lavorare con i nastri ad alta metalizzazione computerizzato, un nuovo microregistratore a cassette, due radioregistratori a cassette. In più, tre nuovi sistemi stereo. Il deck controllato a microprocessore, modello RT-4488 prevede quattro posizioni per il controllo della polarizzazione e l'equalizzazione a scelta per i nastri normali, Cr02, FeCr ed a alta densità di particelle metalliche. Altri particolari salienti sono l'orologio digitale al quarzo con il display LCD, il display LCD per il cronometraggio del nastro, il display Sharpscan per stabilire il livello di picco e lo Sharp Automatic Program Locate Device, APLD (sistema per il pronto rintraccio di un brano del programma). L'RT-448 è disponibile dall'ottobre al prezzo al dettaglio suggerito di 499,95 dollari (perché non 500?).

Altri due deck per nastri ad alta densità sono stati posti in mostra. Lo RT-2266 munito di controllo logico completo a solenoidi, APLD a nove posizioni, Sharpscan e controllo della polarizzazione a quattro posizioni, nonché equalizzazione. Il prezzo al dettaglio suggerito per quest'ultimo apparecchio è 449,95 dollari. Il modello RT-1199, a 329,95 dollari è il deck compatibile con i nuovi nastri, prodotto dalla Sharp dal prezzo più basso. Impiega lo APLD, l'indicatore Sharpscan e lo stop automatico elettronico.

Deficitaria la bilancia dell'elettronica civile

Sull'onda del parziale successo verificatosi nel 1977 per l'avvio delle trasmissioni della televisione a colori e per la conseguente creazione di un mercato interessante e di grande valore, ci si poteva attendere che il 1978 fosse un anno tutto sommato maggiormente positivo per le industrie del settore in generale. Se da un parte la produzione ha infatti raggiunto un valore di 581 miliardi di lire, con un aumento medio dei prezzi del 12% rispetto all'anno precedente, dall'altra il mercato a livello dell'utente finale ha ormai superato i 1.000 miliardi/anno e le sue componenti singole principali sono date dagli apparecchi televisivi a colori e dagli impianti di alta fedeltà, che insieme fanno i due terzi di tale mercato. Purtroppo, viene affermato nella relazione ANIE a consuntivo dell'annata, la partecipazione dell'industria italiana a questa espansione del mercato anche nel 1978 non è stata molto soddisfacente e su questo risultato hanno influito tre ordini di ragioni. In primo luogo, come ormai da lungo tempo, la debolezza strutturale delle aziende italiane che ancora non si sono riprese dai danni loro causati dalla ritardata introduzione della televisione a colori nel nostro Paese. In secondo luogo la massiccia concorrenza estera che, specie nel caso di quella dell'Estremo Oriente, non risparmia mezzi (anche non corretti) per conquistare il mercato nazionale mentre nel caso di quella europea si appoggia alla cosidetta «ripartizione internazionale» del lavoro per precludere ogni spazio, anche interstiziale, al produttore italiano. La conseguenza diretta è che nel 1978 le esportazioni italiane sono diminuite, mentre le importazioni hanno registrato un significativo balzo in avanti: il disavanzo del settore (escluse parti staccate) ha superato i 280 miliardi di lit., cioé circa il doppio rispetto al 1977 (150 miliardi di lit. circa). In terzo luogo, continua la relazione, al risultato parzialmente negativo del 1978, ha largamente contribuito il fatto che la competitività del settore non esiste una volta che si paragona la resa pro-capite degli addetti in Italia ed all'estero nonché l'altissima propensione dell'utenza verso i prodotti dell'importazione, fatto questo completamente anomalo rispetto alla situazione delle restanti nazioni CEE.

ESPORTAZIONE SETTORE RADIO TELEVISIONE CIVILE (dati ISTAT)
(valore in migliaia di lire - escluse parti staccate)

APPARECCHI	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Radioricevitori	12.412.165	13.374.266	16.205.303	22.895.927	22.950.924	24.149.760
Amplificatori	5.671.694	6.583.026	7.207.444	9.805.043	11.399.025	10.816.735
Fonovaligie	13.275.194	18.645.761	19.515.370	25.235.211	18.363.508	16.782.398
Registratori	3.945.928	3.775.117	3.582.914	4.611.660	4.554.452	10.468.631
Tel. monocromi	34.166.130	40.793.531	34.467.898	30.015.506	30.404.396	30.186.511
Tel. a colori	35.730.230	65.696.839	73.064.566	43.688.977	47.543.655	45.824.687
Autoradio	3.261.709	3.892.103	2.312.044	2.395.824	5.469.396	4.766.982
Totale	**108.463.050**	**152.760.643**	**156.355.539**	**138.648.148**	**140.685.356**	**142.995.704**

IMPORTAZIONE SETTORE RADIO TELEVISIONE CIVILE (dati ISTAT)
(valore in migliaia di lire - escluse parti staccate)

APPARECCHI	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Radioricevitori	20.608.301	28.750.370	27.146.388	60.104.658	89.181.262	89.805.979
Amplificatori	6.198.647	9.671.151	12.698.223	19.535.963	23.823.749	29.851.896
Fonovaligie	11.162.892	12.287.007	10.887.293	16.527.203	15.040.744	18.533.098
Registratori	15.707.661	15.942.393	12.236.026	24.282.948	26.428.447	32.435.807
Tel. monocromi	6.662.836	14.749.164	9.504.943	11.398.515	12.898.832	26.558.941
Tel. a colori	4.776.771	19.169.698	27.670.665	105.419.734	116.023.434	222.108.425
Autoradio	6.060.705	4.468.609	1.572.482	2.925.409	4.809.035	4.688.566
Totale	**71.177.813**	**105.038.392**	**101.716.020**	**240.194.430**	**288.205.503**	**423.982.712**

Bene la Commodore

Per la Commodore gli affari stanno andando bene. Attualmente questa azienda si trova su un livello di fornitura di oltre 3.000 personal computer al mese. Nei primi nove mesi di esercizio ha registrato vendite per 44,5 milioni di $, con un incremento del 14% rispetto al corrispondente periodo precedente.

Con il VR 2000 si scalda il mercato dei VC

Con l'anno prossimo la Philips porterà sul mercato il VR 2020, un nuovo sistema di videoregistrazione di cui la casa olandese ha da poco terminato lo sviluppo. Il Video 2000, così si chiama il neo-annunciato sistema, si pone in competizione con i formati VHS e Betamax, rispetto ai quali si presenta incompatibile. Ciò lascia presagire un inasprimento nella guerra dei videoregistratori. L'apparecchio presenta notevoli innovazioni tecniche rispetto ai modelli già in circolazione al punto da far dire ad un esponente della Philips che «il sistema resisterà per almeno un decennio sul mercato». L'anno prossimo inizierà la commercializzazione del VR 2020, un primo apparecchio della nuova serie. Costerà 2500 marchi circa, qualcosa in più se si acquista anche il dispositivo a raggi infrarossi per il controllo a distanza, fornito come option. Il costo orario di registrazione della cassetta si aggirerà intorno alle 3.500 lire circa. Videoregistratori abbastanza simili e con cassette compatibili li introdurrà sul mercato anche la Grundig. Il VR 2000 rappresenta infatti un prodotto congiuntamente sviluppato dalle due case.

Uno studio della Mackintotsh sui VCR

In Europa le vendite di VCR nei prossimi cinque anni dovrebbero triplicare: da 500 mila unità attese quest'anno passare a 1,5 milioni di unità nel 1983. Lo afferma uno studio della Mackintosh Consultant, autrice di uno studio sull'argomento. Sebbene venga diagnosticato un forte sviluppo nel mercato, non ci sarà quel boom anticipato da alcuni osservatori. Lo studio della Mackintosh analizza i fattori tecnologici e commerciali che influenzano i consumi dei videoregistratori e di video disc-player in 13 Paesi europei. Inoltre l'indagine esamina la potenzialità di mercato esistente nei settori non domestici. Lo studio, di 170 pagine, prevede che nel giro di un triennio il prezzo delle telecamere a colori scenderà a 400 $. Lo studio quantifica altresì in oltre 25 milioni il consumo di cassette prevedibile nel 1983, il 20% riguarderà cassette preregistrate.

VCR come antagonisti delle reti televisive

Il black-out sindacale che recentemente per qualche tempo ha bloccato i canali televisivi della rete inglese ITV ha permesso a molti «amanti» del piccolo schermo di scoprire i videoregistratori, furbescamente propagandati dai venditori. Ciò ha permesso di rivedere in meglio le stime di vendita per quest'anno facendo orientare l'ago della bilancia verso il picco dei 250 mila apparecchi, indicato all'inizio dell'anno come limite massimo. Nel 1978 i videoregistratori complessivamente venduti assommarono (la valutazione include anche gli apparecchi industriali) a 136.000 rispetto ai 5.000 del 75. Che questo strumento vada acquistando popolarità e credibilità lo testimonia pure il rash di annunci resi noti da parecchie organizzazioni di software e di videocassette come ad esempio i Kay Laboratories che a Londra ha attivato il più grosso impianto europeo per la riproduzione di videocassette.

Del 22% il tasso di sviluppo dei nastri magnetici

Il consumo mondiale di nastri magnetici per registrazione audio e video si è sviluppata nel recente periodo ad un ritmo annuo del 15%; nei prossimi anni il tasso di crescita dovrebbe salire portandosi mediamente intorno al 22%. Lo affermano esperti di marketing della Agfa-Gevaert, l'azienda tedesco-belga che di questo mercato è fra i protagonisti. Essa valuta che nel 1978 il consumo mondiale di nastri magnetici sia equivalso ad una cifra poco lontano dai 2,27 miliardi di $ di cui per il 50% riferito agli USA, il 30% all'Europa e il 12% al Giappone. La componente amatoriale, in detto mercato, sarebbe del 70% mentre il 30% riguarderebbe applicazioni commerciali.

Fra nastri audio e nastri video attualmente i primi superano i secondi nella misura di 8 ad 1. Ma nel giro di un quadriennio (dal'80 all'88), tale rapporto si dimezzerà: nel 1983 a fronte di una produzione di nastri audio pari a 1003 milioni di metri quadri ci sarà una produzione di nastri video pari a 252 milioni di metri quadri. La ragione principale della esplosione diagnostica, gli esperti della Agfa-Gevaert la individuano nell'espansione dei VCR per i quali essi prevedono nel periodo 79/83 una ascesa da 3,6 a 32 milioni di unità.

MULTIMETRO DIGITALE

di A. RICCI

I parte

Subito dopo l'oscilloscopio, il multimetro digitale è senza dubbio lo strumento più necessario al tecnico, più ambito dallo sperimentatore.
Tale strumento, infatti, sostituisce il tester ormai non più adeguato alle odierne necessità di misura, offrendo una impedenza di ingresso che non turba il circuito sottoposto a misura (quindi la lettura dei valori reali); una grande vastità di portate; una precisione di lettura non più viziata dallo smorzamento, dal paralasse, dalla non linearità dell'indicatore. Purtroppo, i prezzi dei multimetri digitali, sino ad ora erano tali da scoraggiare i tantissimi potenziali utilizzatori. Trattiamo qui un «digimeter» (altra definizione per lo stesso strumento) che essendo proposto sotto forma di kit costa molto meno dell'abituale, pur conservando ogni prerogativa dei più celebri esempi commerciali.

Indubbiamente ogni volta che con un tester tradizionale si effettua una misura di tensione continua, ed ancor di più in alternata, leggendo il valore, ci si dovrebbe chiedere: quale sarà quello vero?

Tale domanda è più che legittima, un tester indica un «tot» che può essere ben diverso dal reale valore in gioco tra i punti di lettura. Mettiamo che si voglia misurare la tensione del Gate di un FET; in tal caso, la resistenza interna dello strumento, che se è da 20.000 Ω per V, è circa 50.000 Ω sulla scala di 2,4 V, appare in parallelo alla resistenza di autopolarizzazione del transistore, che può essere di 4,7 MΩ, o 10 MΩ o più. Evidentemente, in tal modo, il transistore vede un mutamento nelle sue condizioni di lavoro, e la tensione letta, *vale con lo strumento inserito*, ma non è quella normale.

Altrettanto avviene per i transistori bipolari, per i sistemi C-MOS ed una infinità di altri casi comuni.

Se si tratta di una tensione alternata, le condizioni peggiorano; prima di tutto, un tester già buono, da 20.000 Ω per V in C.C., lavorando in C.A. assume una sensibilità di soli 5.000 Ω per V, in più la risposta in frequenza non è lineare e così interviene tutto un pasticcio di fenomeni parassitari che reca il valore letto ben lungi dal vero; uno scarto del 50% può essere normale, quando non si tratta di verificare la rete-luce o circuiti che funzionano a 50 Hz.

Altrettanto vale per le correnti continue ed alternate.

Se tutto ciò non bastasse, i tester hanno altri dettagli che corrono a falsare la misura; lo strumento non è lineare, non è preciso, tant'è vero che vi sono indicatori classe 5 (che prevedono uno scarto del 5% nelle misure) o classe 2 (scarto del 2%), vi è un errore da paralasse, il campo magnetico in cui si muove la bobina mobile può essere influenzato da magneti esterni accostati e via di seguito.

Inoltre vi è ancora l'inerzia. Se misuriamo con il tester una tensione continua che reca sovraimpressi degli impulsi positivi o negativi dell'andamento rapido, e della cadenza rallentata, si vede (in certi casi) l'indice che si muove appena ma non si *legge* alcun valore in più o in meno. Succede piuttosto che lo strumento si rompa per cause «ignote».

Potremmo andare avanti un bel pezzo; la sostanza è però che il tester ha fatto il suo tempo, non ha potuto perfezionarsi, a causa delle limitazioni intrinseche, per seguire il progresso dell'elettronica, sia digitale che lineare. Non è da gettar via, beninteso; può servire ancora per misure non critiche, indicative, se però si vuole effettuare una ricerca, a livello di laboratorio o di amatore, se si vogliono effettuare misure *serie*, beh, no, allora non serve più.

Proprio per tale ragione, ormai da molti anni vi sono nel mercato i cosidetti «voltmetri elettronici» dall'elevata impedenza d'ingresso e dalla precisione migliorata. Questi, però, a loro volta hanno due grosse limitazioni; la prima risiede nel costo, sovente irragionevole, la seconda forse più seria, deriva dal fat-

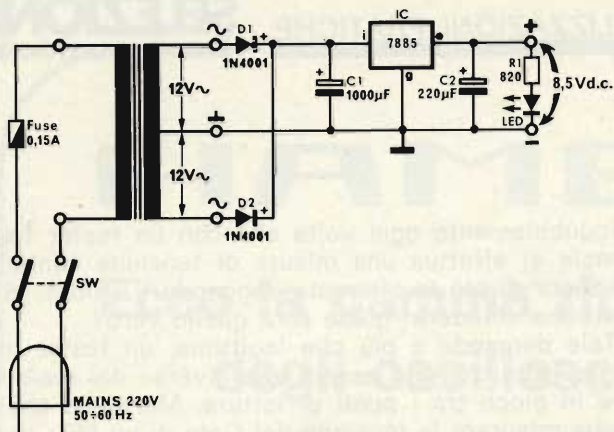



Fig. 1 - Schema elettrico della parte alimentatrice dello strumento.

to che gli indicatori impiegati sono pur sempre a bobina mobile, cosicché non muta nulla in fatto di mancanza di linearità, di errori di paralasse, di errori da inerzia, campi magnetici, nella difficoltà nel leggere una tensione che ha un andamento ciclico inverso come polarità e simili.

Gli strumenti di questa specie sono *ibridi*, con tutti i difetti degli ibridi.

Proprio per questo cumulo di inoppugnabili ragioni, non appena sono apparsi i multimetri digitali, i tecnici ne hanno fatto incetta. I tecnici.... beh, *i tecnici «doviziosi»*, perchè gli altri purtroppo sono dovuti rimanere nello spirito del bambino goloso che brama che la mamma gli porti le caramelle, sperando che i prezzi iniziali (anche mezzo milione) si riducessero ad un livello abbordabile. Così, in genere, e maggiormente per gli sperimentatori ed i «tecnici occasionali».

L'elettronica è comunque una strana disciplina: man mano che il progresso aumenta i prezzi invece di salire scendono. Per esempio, prendiamo i frequenzimetri; quelli da 30 MHz muniti di IC «TTL» costavano delle grosse cifre, erano ingombranti, fragili complicati, emanavano un gran calore, pesavano, le luci delle relative Nixie potevano trarre in inganno.

I moderni frequenzimetri «LSI» (integrati a larga scala) non solo lavorano a frequenze doppie o multiple dei precedenti, ma sono semplici, leggeri, robusti, assorbono una potenza modesta, lavorano pressoché a freddo e *costano poco*.

L'esempio potrebbe essere ripetuto per una infinità di altri dispositivi; vogliamo parlare dei calcolatori tascabili? Dei sintetizzatori PLL? Degli strumenti musicali? Dei radiotelefoni CB? Così è avvenuto anche per i multimetri digitali. Attualmente, questi strumenti un tempo non molto lontano non del tutto sicuri e complicatissimi, sono divenuti molto semplici, leggeri, «netti» nella lettura e, dulcis in fundo, economici. Almeno se si calcola che un ferrovecchio come un normale tester da 20.000 Ω per V può costare anche circa 50.000 lire; vero prezzo da antiquariato.

Così, oggi «il bambino può avere la sua caramella» ovvero, ciascun appassionato può accedere all'acquisto del multimerto, almeno del tipo in kit che ci proponiamo di descrivere qui di seguito.

Dobbiamo dir subito che la realizzazione di un kit di multimetro digitale *aggiornato* non sgomenta più. Non si devono cablare numerose «schede» come un tempo, ciascuna irta di decine di integrati , di batterie di transistori, di innumerevoli componenti passivi, per poi raggruppare il tutto con difficoltà tremende (un collegamento erroneo induceva a mettere da parte il montaggio intero perchè il ritraccio dell'errore appariva impossibile).

Oggi, tutto il contatore-visualizzatore può essere basato su di un solo IC, con il risparmio di un centinaio di componenti, tra attivi e passivi, e la sezione commutatrice, a sua volta può impiegare un solo altro IC, ragion per cui, l'intero multimetro (alimentatore a parte) può essere realizzato con *due* integrati ed una cinquantina di componenti passivi!

Il nostro strumento è appunto concepito così, all'insegna della massima semplificazione, ma il progresso fa si che semplificazione non sia corrispondente a detrimento nelle presetazioni, nelle possibilita d'impiego. Un'occhiata alla tabella 1 in questo senso è subito illuminante.

La lettura si ottiene con tre cifre significative, che con i corrispondenti strumenti analogici era difficile da ottenere (ad esempio, era mai possibile leggere esattamente 2,63 V?) più indicazione automatica della polarità.

«Tre cifre significative» non vuol dire che la lettura è limitata alle dette; il display del nostro multimetro, infatti, ha anche la «mezza cifra» iniziale, ovvero «1» che porta la lettura effettiva a quattro cifre, per esempio 1,999 A oppure 1,346 V e simili.

Vi è di più; notoriamente, allorché con gli strumenti analogici si misurava un valore troppo grande, superiore al fondo-scala, *«bang»*, l'indice andava a picchiare contro il pernino destro di arresto, e dopo alcune «botte» si giungeva alla piegatura o deformazione, o peggio al distacco dell'indice dalla bobine mobile (in molti tester, l'indice era ed è semplicemente *incollato* all'equipaggio).

Nel multimetro digitale, non essendovi indice non può accadere nulla di simile, il che evita molte angustie; se il valore è troppo grande rispetto al fondo

TABELLA 1 - Caratteristiche Tecniche	
Alimentazione	*220 V CA 50 - 60 Hz*
Funzioni	*V CC, V CA, I CC, I CA, R*
Portate voltmetriche	*200 mV, 2 V, 20 V, 200 V, 2 kV fondo scala*
Portate amperometriche	*200 μA, 2 mA, 20 mA, 200 mA, 2 A fondo scala*
Portate ohmmetriche	*20 MΩ, 2 MΩ, 200 kΩ 20 kΩ, 2 kΩ*
Precisione tra 20 e 25 °C	
Tensione continua	
Per la scala 200 mV	± *0,2 %*
Per le altre scale	± *0,5 %*
Tensione alternata	± *1 %*
Corrente continua	± *1 %*
Corrente alternata	± *2 %*
Resistenze	± *1 %*
Banda passante a 3 dB	*20 kHz*
Stabilità termica	± *0,005 % per grado centigrado*
Dimensioni d'ingombro	*270 x 175 x 100 mm*
Peso	*1400 gr.*

		V DC/AC	A DC/AC	Ω
SWITCH B	1	200mV	200µA	20 MΩ
	2	2V	2mA	2MΩ
	3	20V	20mA	200KΩ
	4	200V	200mA	20KΩ
	5	1KV	2A	2KΩ

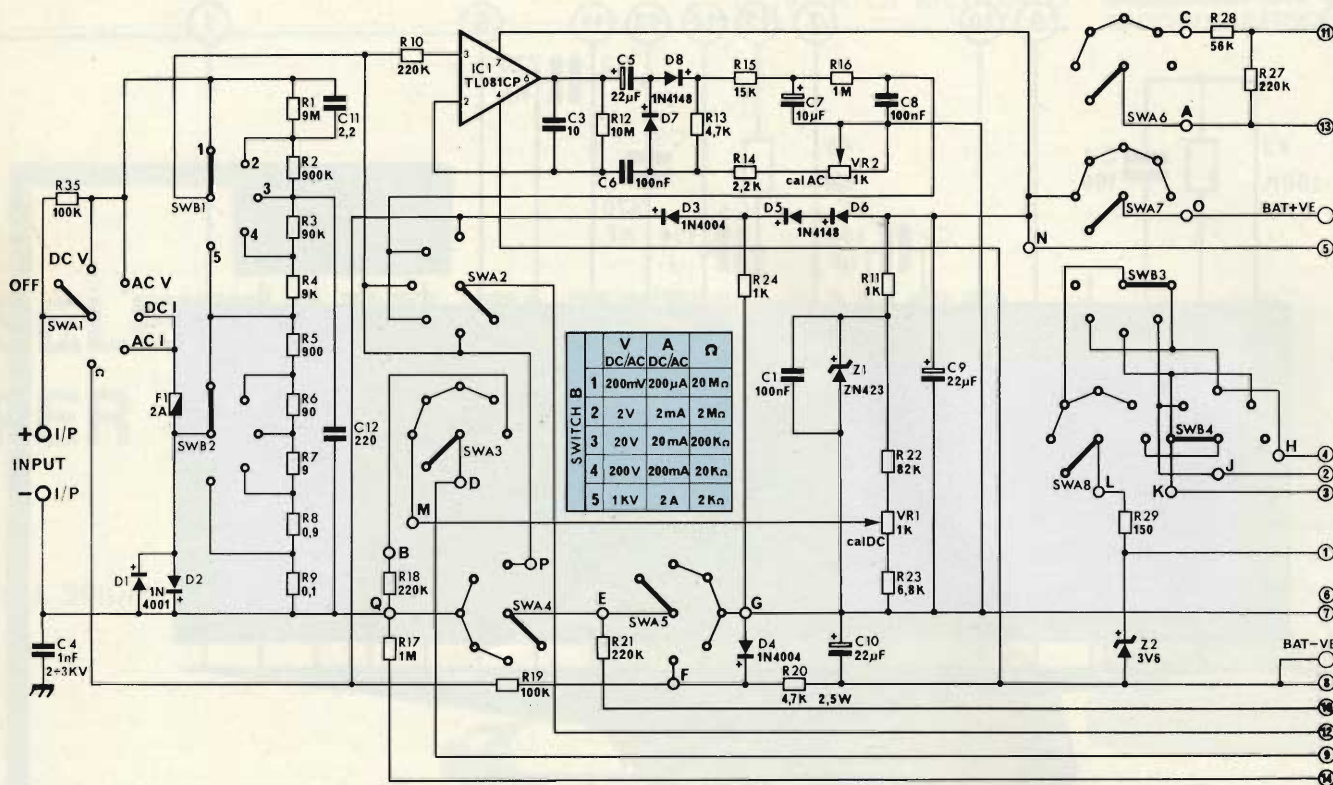



Fig. 2 - Circuito elettrico del multimetro digitale. Si noti al centro la tabella della gamma d'ingresso.

scala scelto non si assiste ad alcun «cozzo», ma semplicemente si spegne una porta del display e accende un LED di «overrange» (fuori-scala) che invita ad una maggiore prudenza.

SCHEMA ELETTRICO (Figure 1, 2, 3)

Sebbene, come abbiamo detto, questo multimetro digitale possa essere definito *semplice* se paragonato con i predecessori, per una migliore comprensione, possiamo ancora suddividere lo schema in tre sezioni distinte: la sezione commutatrice, il millivoltmetro, l'alimentatore.

Iniziamo dall'ultima.

L'alimentatore è semplicemente formato dal trasformatore che riceve sul primario la tensione di rete a 220 V tramite il fusibile, il doppio interruttore e la spina.

Il secondario eroga 12 + 12 V, e questa tensione è rettificata dai diodi D1 e D2 che lavorano ad onda intera e livellata dal condensatore C1. Il circuito integrato IC stabilizza il valore della tensione che ha un valore di circa 14 V, a 8,5 V esatti. La tensione ad 8,5 V è pressoché indipendente dal carico entro vasti limiti. Il condensatore C2 elimina la minima ondulazione residua (è da notare che l'IC ha una forte reiezione al ronzio, quindi serve come *filtro elettronico*).

In parallelo alla linea di alimentazione vi è il LED spia di accensione con la propria resistenza di limitazione in serie R1.

Vediamo ora la sezione commutatrice che è la più importante ed anche la più delicata dell'intero strumento, in quanto determina la precisione, l'impedenza d'ingresso e la banda passante totale.

Siccome l'impedenza d'ingresso del millivoltmetro digitale che costituisce il nucleo centrale del tutto, pur essendo molto semplice (lo vedremo in seguito) ha una impedenza d'ingresso estremamente elevata (50.000 MΩ!), non è possibile variare le portate in V con delle semplici resistenze in serie, come si usava fare negli strumenti analogici. E' necessario far ricorso ad un partitore d'ingresso formato da elementi del genere di R1, R2, R3, R4, che riducono l'impedenza, ma la mantengono a valori sufficientemente elevati da permettere ogni misura anche in presenza di tensioni deboli. Tramite il partitore, all'ingresso dello strumento, quale che sia la portata scelta, avremo sempre una tensione massima di 200 mV. Il condensatore C11 corregge la banda passante per le frequenze che interessano (da pochi Hz a 20.000 Hz) ed in tal modo la curva di risposta ha un andamento sostanzialmente piatto, entro +/— 3 dB nelle misure alternate.

Per le misure in corrente si usano gli shunt R5, R6, R7, R8, R9, ed ai capi, quale che sia la portata scelta, si ha sempre la caduta di tensione di 200 mV massima che interessa ottenere. Nel calcolo degli shunt, ovviamente, si è potuta ignorare la resistenza interna dello strumento, che è tanto elevata da non essere significante. Le uscite della serie di divisori e shunt sono selezionate dai commutatori SWB1 e SWB2 per ottenere la giusta portata. Il commutatore SWA sceglie le funzioni, ovvero le grandezze elettriche da misurare, V, A, DC (CC), AC (CA), Ω, ed a seconda di queste connette il millivoltmetro seguente al punto giusto della catena del divisore, o allo shunt opportuno.

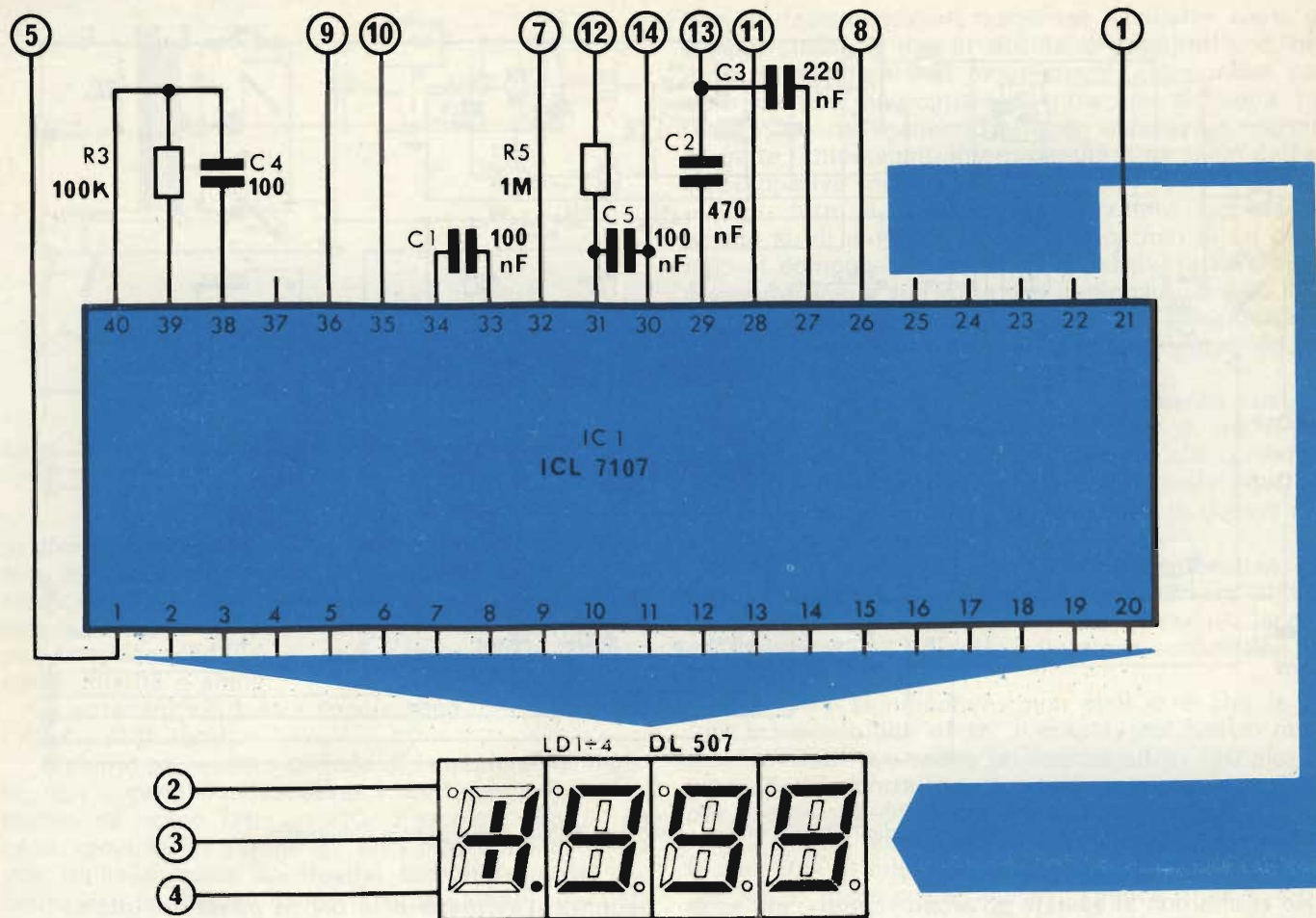



Fig. 3 - Schema elettrico del convertitore analogico digitale.

IC1 è un rettificatore di precisione che rende possibili le misure in alternata. Le resistenze R12, R13, R14, R15, R16 completano il circuito rettificatore, con i condensatori C3, C5, C6, C7, C8, i diodi D7 e D8 che sono i veri e propri raddrizzatori. Il tutto, in sede di taratura è allineato tramite VR2 che compensa le tolleranze, quindi gli errori di tensione in gioco.

La resistenza R10 protegge l'ingresso dell'amplificatore operazionale contro eventuali errori di portata.

Vediamo ora come si effettua la misura delle resistenze.

Questa avviene facendo passare una corrente attraverso tutta o una parte della serie del partitore, posto in serie con l'elemento resistivo da misurare. La caduta di tensione ai capi di quest'ultimo, è misurata in rapporto a quella del resistore campione per fornire il valore di resistenza ignoto.

Usando lo strumento come ohmetro per misurare la conduttività delle giunzioni a semiconduttore, è necessario applicare una tensione superiore ai 600 mV che costituiscono il potenziale di barriera (Vf, negli elenchi di dati) per le normali giunzioni al Silicio. Questo valore, supera i 200 mV dell'ingresso generale dello strumento, quindi risulta necessario mutare il resistore di integrazione, ad ottenere una portata più alta. In tal modo, impiegando la scala di 2.000 Ω fondo scala, si legge la caduta in V con una corrente di 1 mA.

I diodi D1 e D2, con il fusibile F1, prevengono i danni dovuti dall'applicazione di sovratensioni, sino a 250 V, se si ha la brutta abitudine di lasciare in circuito i puntali ed azionare contemporaneamente il commutatore di portata. Il diodo Zener Z1 ed il condensatore C1 formano la sorgente della tensione di riferimento, mentre il diodo Zener Z2 genera la tensione di pilotaggio per il display partendo dall'alimentazione. Non occorrono particolari accorgimenti supplementari, perchè, come abbiamo visto, l'alimentazione è ottimamente stabilizzata a priori, ed appunto in tal modo si ha la stabilità termica di ± 0,005% per grado centigrado annunciata, che è da strumento professionale.

Ora, dovremo trattare il millivoltmetro che consente di semplificare ad oltranza lo strumento e di seguito il montaggio; il lettore però noterà che lo spazio occupato è già molto, e anche ad un progetto importante, non si può dedicare... «mezza Rivista». D'altronde, sottacere i vari dettagli sarebbe erroneo perché vi sono degli appassionati che non conoscendo la tecnica dei multimetri digitali, seguono la trattanza per comprendere, appunto, «come funzionano».

Tuttociò considerato, interrompiamo ora la descrizione, e la riprenderemo per concluderla il mese prossimo, senza dover sacrificare in tal modo alcuna indicazione utile.

(segue)

SELETTORE ELETTRONICO PER 3 ANTENNE

di M. SIRONI

Con il continuo aumento del numero delle emissioni televisive di stazioni «private», e con la crescente, in molti casi, appetibilità dei programmi, i sistemi di captazione si vanno sempre più complicando visto che si debbono impiegare antenne variamente direzionate. Un punto solitamente critico di questi sistemi è la commutazione da un cavo di «discesa» all'altro, che se effettuata con sistemi elettromeccanici da luogo a perdite di segnale ed instabilità. Il complesso che descriviamo, consente di ben ordinare e semplificare ogni impianto, conferendogli la giusta «professionalità»; offre la commutazione completamente elettronica e nel contempo funge da booster multicanale.

Una volta gli impianti d'antenna per TV li montavano gli elettricisti a tempo perso; due captatori direzionali su palo, tiranti controvento, magari un booster ed oplà... bastava dare una direzionatina alla meglio sul più vicino ripetitore R.A.I. e passare a riscuotere la fattura. Ora no; ora le cose si sono fatte alquanto più complicate. Prima di tutto, con l'avvento della TVC (colore), non basta più un segnale forte, dettagliato e a banda larga. In più, con la nascita delle emittenti «private» non bastano a loro volta, le classiche due antenne VHF-UHF, magari costruite alla meglio e puntate alla peggio. Le TV-private, o «locali», almeno quelle che sono sopravvissute, non rispecchiano più la «Telefamily» pesantemente irrisa dalla R.A.I. ma al contrario concorrono con l'ente di via Teulada e sottraggono all'ascolto della TV nazionale una grossa fetta di pubblico. Una volta si tratta di un film moderno noleggiato o acquistato nei normali circuiti di distribuzione, un'altra di un programmino «spinto» che molti non disdegnano, un'altra ancora di un rubrica di pettegolezzi locali, fatto sta che insomma odiernamente ben pochi rinunciano alla «terza antenna» per la TV locale, e magari alla quarta per la TV svizzera o quella jugoslava, ed a una quinta per la stazioncina di quartiere...

In tal modo,gli impianti TV sono divenuti complessi, per installarli occorre un tecnico competente di UHF, e soprattutto *occorre scegliere i componenti giusti*, per ottenere il risultato atteso. Tra i «componenti giu-

Vista interna del gruppo alimentatore. A destra si nota il selettore a tastiera al centro l'IC stabilizzatore.

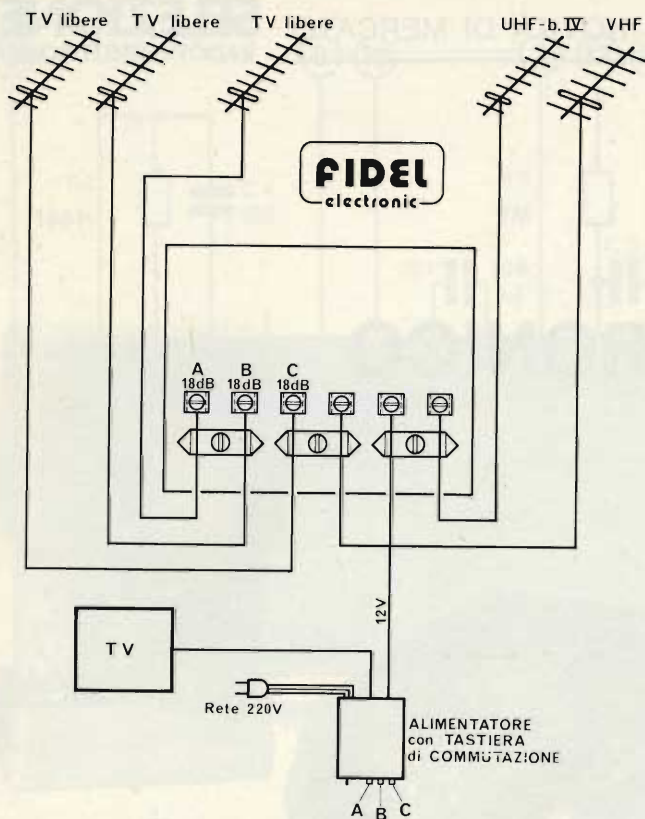



Fig. 1 - Schema a blocchi dell'installazione del selettore. Oltre alle due antenne per i programmi R.A.I. primo e secondo, si possono installare sino a tre ulteriori antenne per emittenti locali. Il cavo di discesa è unico.

sti» si devono annoverare gli amplificatori o boosters che dir si voglia, ed in particolare il commutatore delle antenne. I *primi* commutatori di tal genere, erano coassiali, mutuati direttamente dalla tecnologia degli apparecchi per telecomunicazioni, comandati manualmente. Questi elementi di tipo elettromeccanico, però, erano buoni sin che venivano realizzati per impieghi squisitamente professionali, con il relativo costo elevatissimo; è quasi ozioso dire che il corrispondente modello «consumer» ha mostrato rapidissimamente la corda con l'impiego di materiali di gran lunga più scadenti e con metodi di produzione tipo «grande serie».

Ne, francamente, sarebbe stato possibile il contrario. Le intermittenze nei «cambia-antenne» sono quindi divenute abitudinarie e tutti i teleutenti hanno iniziato a guardare alla manopola ad indice del meccanismo con somma diffidenza, ed abbiamo visto in molte case dei macroscopici cartelli appesi ai commutatori che ammonivano «non toccare!», perché, appunto, toccando, capitava di non veder più nulla.

Fortunatamente, in questi tempi, le industrie reagiscono con estrema rapidità ai problemi posti dal settore «consumer» proponendo delle soluzioni valide, e, nel campo specifico, il selettore elettronico amplificato di cui vi vogliamo parlare, realizza appunto non solo un appianamento, ma la cancellazione di ogni quesito relativo alle antenne multiple.

L'apparecchio si usa come si vede nella *figura 1*, ovvero, in pratica prevede tre ingressi UHF per antenne dirette sulle radio «libere» o «locali» o come si vuole definirle, più i due «soliti» ingressi per le antenne R.A.I.

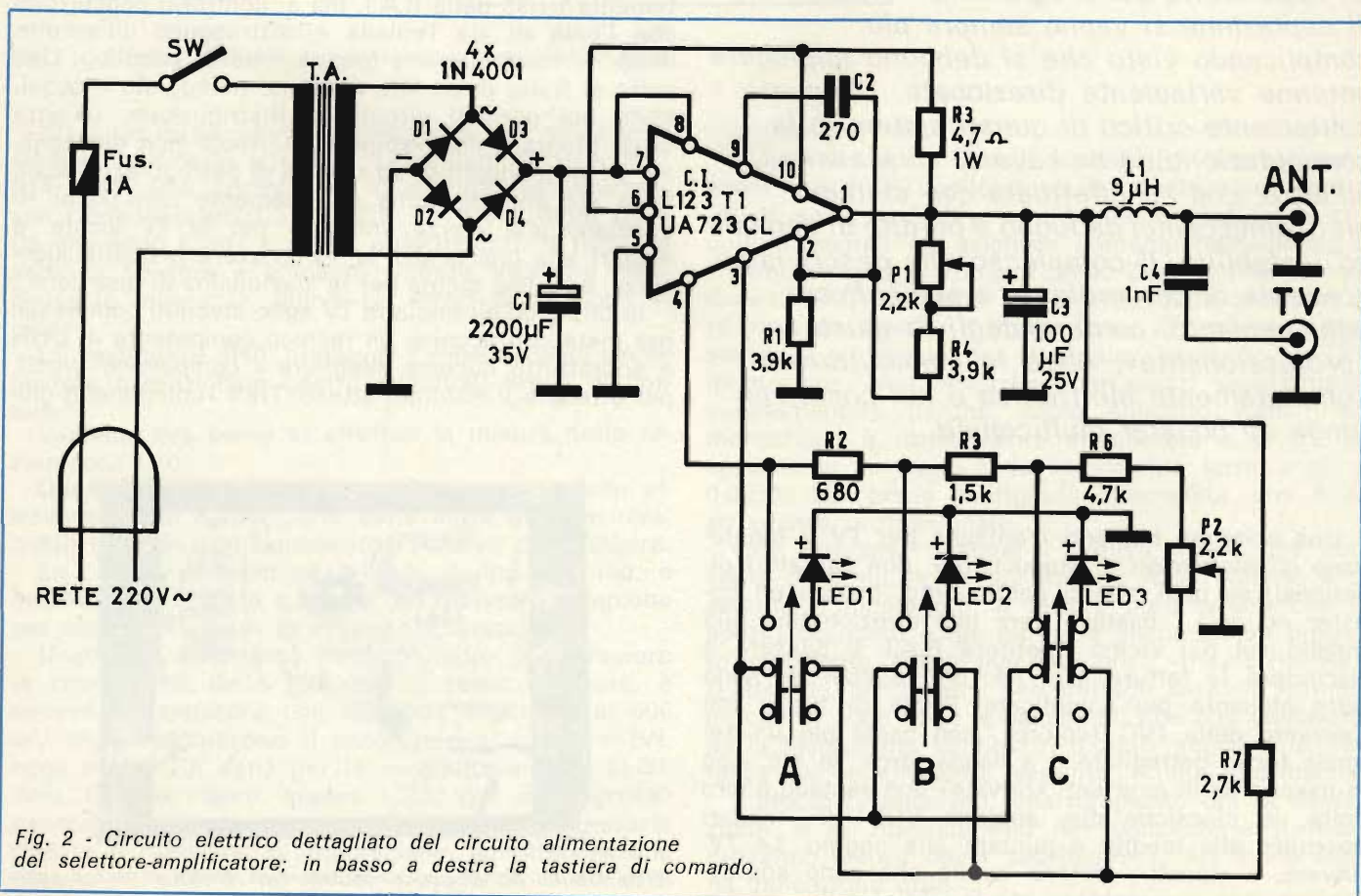



Fig. 2 - Circuito elettrico dettagliato del circuito alimentazione del selettore-amplificatore; in basso a destra la tastiera di comando.

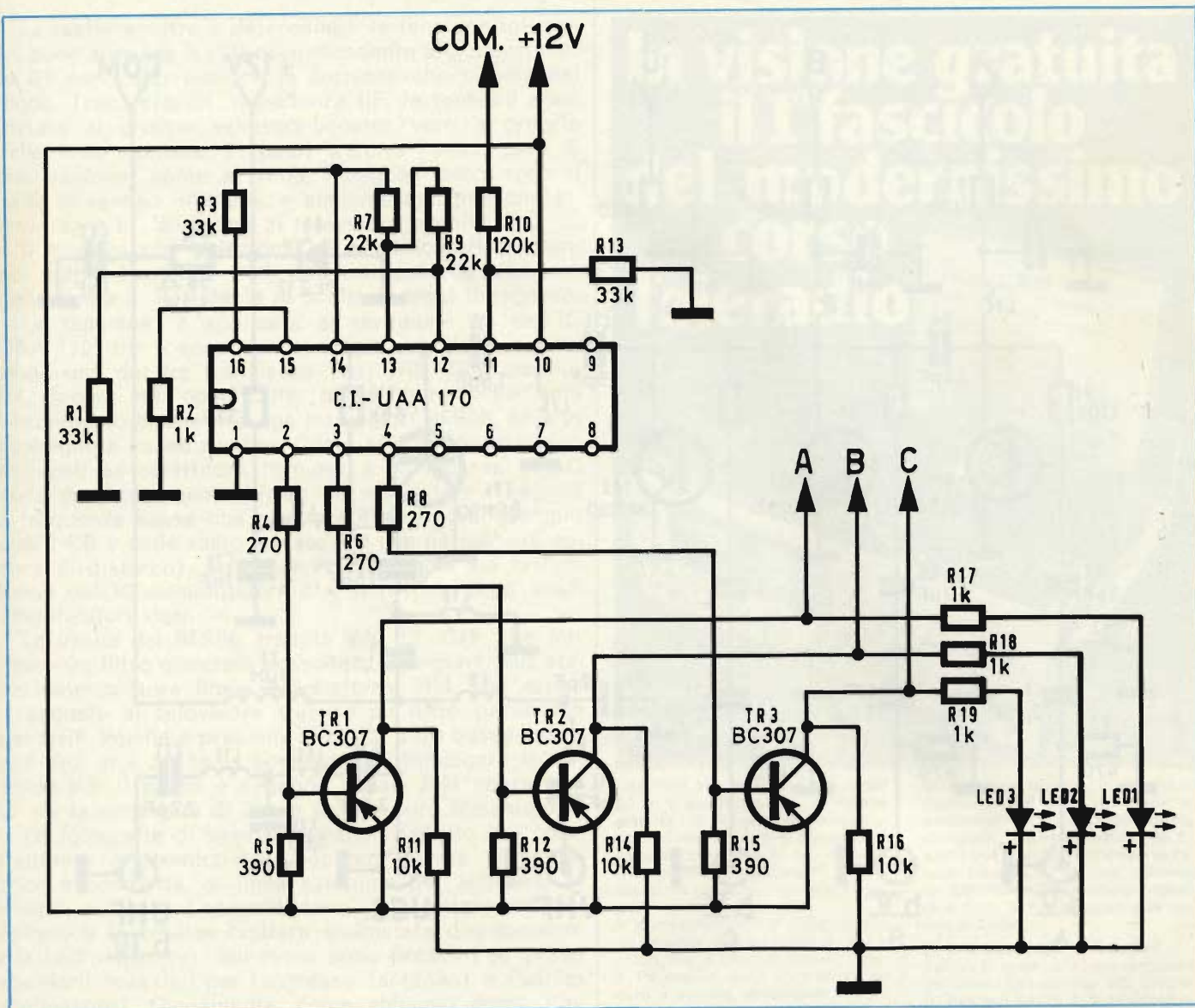
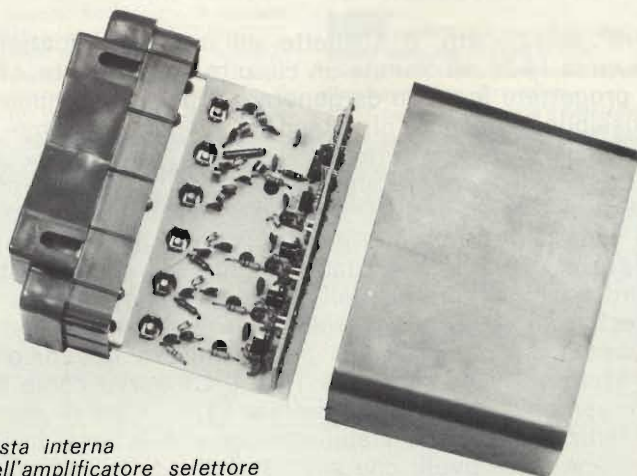



Fig. 3 - Circuito elettrico dell'elegante selettore elettronico compreso nel sistema montato su palo. Il circuito integrato, a seconda della tensione d'ingresso, attiva o TR1, o TR2 o TR3. Normalmente l'UAA 170 è impiegato per il comando di LED «a scala» in relazione al livello presentato; nell'identico modo, tramite R4, R6, R8, polarizza i transistori.

Tre ingressi per le emittenti «libere» possono sembrare un pò pochini, ma è necessario far mente locale; tali stazioni si sono, per così dire «fatte furbe» e tendono a raggruppare i loro radiatori su una data altura che vi sia nei pressi; in tal modo, con *una sola* antenna UHF supplementare si ricevono già diversi programmi che giungono da una unica direzione. Se le antenne supplementari sono due, le captazioni molteplici sono assicurate, con tre, si riceve quasi certamente «tutto», specie osservando che le televisioni private «furbissime» fanno il diavolo a quattro per sistemare la loro antenna emittente nella stessa direzione polare di quella R.A.I. UHF, cosicché non serve nulla di più per captarle, nemmeno il più leggero spostamento assiale dell'antenna ricevente. Il commutatore «Fidel» ha quindi ingressi quasi in abbondanza.

L'apparecchio, non è però solo un selettore elettronico, ma come abbiamo premesso, al tempo è anche un pluri-booster. Ciò vuol dire che l'ingresso

Vista interna dell'amplificatore selettore previsto per il montaggio su palo. La basetta verticale che si nota a destra comprende l'IC UAA170 e la relativa circuiteria, oltre a TR1, TR2, TR3.

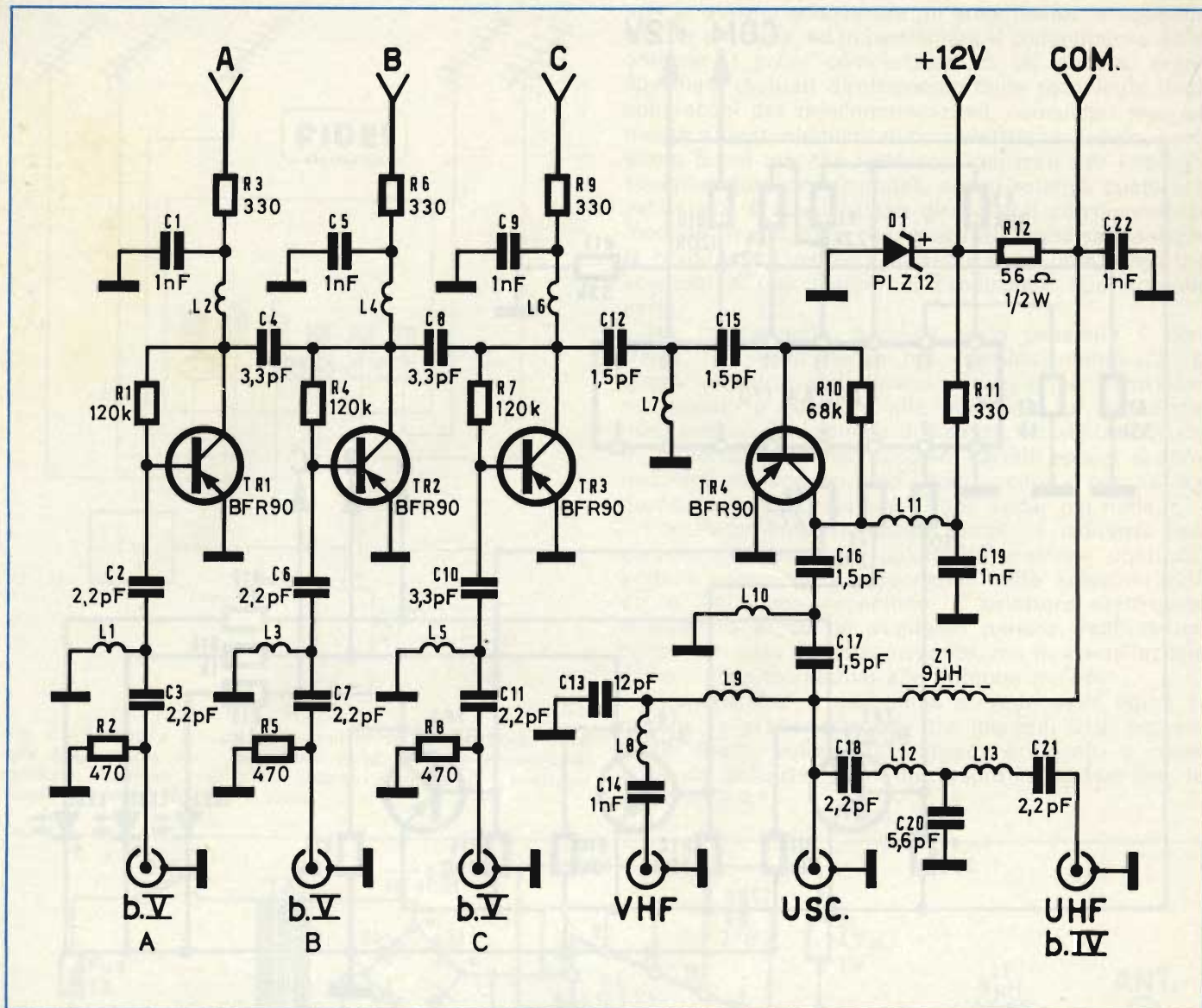



Fig. 4 - Circuito elettrico dell'amplificatore «booster» compreso nel sistema montato su palo. TR1, TR2 e TR3 sono posti in circuito alternativamente, dai transistori identicamente denominati nella figura precedente. TR4 costituisce un secondo stadio, o stadio «finale» del complesso, che lavora in unione a tutti e tre gli stadi precedenti, commutabili. Sono da notare i filtri, commentati nel testo, che consentono d'impiegare un unico cavo di «discesa».

UHF selezionato, è soggetto ad una amplificazione di circa 18-20 dB tramite un circuito susseguente, che è progettato in modo da generare il più basso rumore possibile, secondo gli standard d'oggi. Vediamo il funzionamento del tutto.

La tensione di commutazione e di alimentazione degli amplificatori UHF è ricavata dal complesso che si vede nelle fotografie e nella *figura 2* per il circuito elettrico. Si tratta, sostanzialmente, di un alimentatore posto all'interno dell'abitazione, che impiega il trasformatore T.A. per ridurre la rete, ed il ponte formato dai diodi 1N4001 per rettificare la tensione presente al secondario del T.A.. Il C1 serve come filtro generale. Il circuito integrato L123 T1 serve come stabilizzatore, ma la stabilizzazione non è fissa, bensì avviene a tre livelli che sono stabiliti dalla posizione dei tasti A-B-C. Questi, selezionano il tratto che serve nel partitore R2,R3, R6 (P1 e P2 determinano i limiti minimo e massimo della tensione in uscita).

Vista esterna del gruppo alimentatore (per interni). Si notano i 3 tasti selettori sovrastati dai relativi LED. A sinistra l'interruttore generale.

La tastiera, oltre a determinare la tensione in uscita, pone a massa il LED corrispondente alla selezione; la R7 serve per limitare la corrente che circola nel diodo. Tramite la L1, impedenza RF, le tensioni sono inviate al gruppo selettore-booster vero e proprio (che è da montarsi su palo) tramite l'unico cavo di connessione; come si vede, i segnali percorrono il cavo in «senso inverso», e siccome non possono attraversare L1, giungono al televisore tramite C4.

Il circuito che seleziona gli amplificatori d'antenna, quindi l'antenna UHF che interessa, è riportato nella *figura 3*. Il sistema di scelta è assai ingegnoso.

La tensione, è applicata al terminale 11 dell'IC UAA 170, che a seconda del valore, manda in conduzione uno dei tre transistori TR1, TR2, TR3, tramite R4, oppure R6, oppure R8. Nella *figura 4* vediamo l'amplificatore, che impiega transistori BFR90, ad alto guadagno e basso rumore. Come si nota, questi sono collegati ad emettitore comune, e gli ingressi A-B-C sono opportunamente filtrati per escludere i segnali a frequenza bassa che non interessano (ad esempio quelli CB o delle radio private FM che potrebbero essere di disturbo). Lo zener PLZ12 regola sia la tensione dell'IC commutatore che il trittico degli stadi amplificatori visti.

Le uscite dei BFR90, tramite C12, L7, C15, che formano un filtro generale passa-alto, giungono allo stadio amplificatore finale del sistema, TR4, che eroga il segnale al televisore tramite un filtro passa-alto per UHF. Poiché è presente anche il filtro bassa-basso per VHF vi è anche la possibilità di impiegare le antenne per il primo e secondo canale RAI senza che vi sia la necessità di usare un ulteriore miscelatore.

Le fotografie di testo mostrano l'aspetto del commutatore elettronico-multi-booster. L'unità alimentatrice è compatta, di linea semplice per adattarsi ai diversi ambienti. I comandi sono l'interruttore acceso-spento e la triplice tastiera sovrastata direttamente dai LED indicatori. Sul retro sono presenti le prese standard coassiali per l'ingresso (antenna) e l'uscita (televisore). Ovviamente, come abbiamo detto, l'ingresso è anche «l'uscita» della tensione c.c.

Il vero e proprio amplificatore-commutatore è racchiuso nell'unità da palo che sarà sistemata subito sotto al gruppo di antenne per evitare che vi siano tanti cavi «a spasso». Questo secondo settore dell'apparecchio è stagno all'umidità e molto robusto.

L'installazione del complesso è veramente la più semplice che si possa immaginare; basta un solo cavo tra alimentatore e unità da palo e se il tratto è lungo, pazienza, perché gli amplificatori compensano le perdite che potrebbero preoccupare, visto che i segnali delle TV «private» hanno quasi sempre una intensità modesta. I segnali che provengono dalle antenne R.A.I. non sono amplificati, ma di solito, questi non danno problemi; anzi, in determinati casi si deve installare una rete *attenuatrice* per evitare che abbiano una tale ampiezza da saturare il televisore color predisposto per la ricezione delle TV «locali»!

Dovremmo ora parlare del prezzo di questo «intelligente» dispositivo, ma preferiamo dire che sarà una lieta sorpresa, invece della «stangata» prevedibile considerando il costo di sistemi analoghi prodotti all'estero.

Per saperlo, il lettore può prendere contatto con la più vicina Sede GBC.

COSA C'È ALLA GBC

RASSEGNA DI PRODOTTI IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI GBC

1

Diffusore acustico "G.B.C."
Mod. Lander
Un diffusore economico caratterizzato da un'elevata efficienza e da un suono aperto e naturale
2 vie, 2 altoparlanti
Potenza d'uscita: 20 W RMS
Risposta di frequenza: 50÷18.500 Hz
Altoparlanti: 1 Woofer ⌀ 200 mm
1 Tweeter a cono
Impedenza: 8 Ω
AD/0910-00

L. 25.900

2

Diffusore acustico "G.B.C."
Mod. DERBY
Il diffusore per l'amatore esigente! La fedeltà di riproduzione di tale modello e eguagliata solo da diffusori molto più costosi.
3 vie, 3 altoparlanti
Potenza d'uscita: 30 W RMS
Risposta di frequenza: 40÷20.000 Hz
Altoparlanti: 1 Woofer ⌀ 254 mm
1 Mid-range ⌀ 127 mm
1 tweeter a cono
Impedenza: 8 Ω
AD/0912-00

L. 48.500

3

Diffusore acustico "G.B.C."
Mod. OXFORD
Il diffusore ideale per l'impianto HI-FI domestico
Potenza, dinamica e fedeltà del suono.
2 vie, 2 altoparlanti
Potenza d'uscita: 25 W RMS
Risposta di frequenza: 40÷20.000 Hz
Altoparlanti: 1 Woofer ⌀ 200 mm
1 Tweeter a cono
Impedenza: 8 Ω
AD/0911-00

L. 37.500

4

Diffusore acustico "G.B.C."
Mod. EXCORT
Il diffusore che vi porta l'orchestra in casa!
Ideale per impianti di classe e potenza elevata.
3 vie, 3 altoparlanti
Potenza d'uscita: 50 W RMS
Risposta di frequenza: 30÷20.000 Hz
Altoparlanti: 1 Woofer ⌀ 254 mm
1 Midrange concavo ⌀ 152 mm
1 Supertweeter
Impedenza: 8 Ω
AD/0913-00

L. 63.000

5

Mobile rack HI-FI "G.B.C."
Mod. Standard
Un'esclusiva G.B.C.!
Disposizione: verticale
Numero 3 vani a giorno più vano porta dischi
Corredato di 4 prese di corrente con terra e cavo di alimentazione.
Lunghezza 3 m.
Dimensioni: 920 x 480 x 410
RB/0403-10 in frassino nero
RB/0403-20 in melamina noce

L. 55.000

6

Mobile rack HI-FI "G.B.C."
Mod. De Luxe
Un'esclusiva G.B.C.! Progettato sulle esigenze dell'utente.
Disposizione: verticale
Numero 3 vani a giorno, più cassetti portanastri e vani portadischi.
Antina antipolvere in cristallo.
Montato su ruote basculanti.
Corredato di 4 prese di corrente con terra e cavo di alimentazione.
Dimensioni: 1080 x 490 x 410
RB/0403-30 in frassino nero
RB/0403-40 in melamina noce

L. 89.000

NEW

Microfono omnidirezionale
Mod. DM-205Y
Impedenza: 300 Ω
Risp. di freq.: 100 - 10.000 Hz
Sensibilità: – 78 dB ± 3 dB
Interruttore: ON-OFF RCDR
Spinotti: 3,14 e 2,5 mm.
RQ/2407-00

L. 2.800

Radio-sveglia verticale "ELBEX"
Mod. E11
La prima radio-sveglia verticale
Mobile con guarnizioni di alluminio satinate.
Gamme di ricezione:
AM520 - 1600 kHz
FM88 - 108 MHz
Potenza uscita: 500 mW
Indicatore ore/minuti/allarme.
Avanzamento veloce/lento
Pulsante di innesto e disinnesto sveglia
Sensor per pausa allarme
Regolatore luminosità orologio
Regolazione sintonia volume e toni
Presa per auricolare o altoparlante supplementare
Antenna esterna FM
Allarme radio-suoneria
Alimentazione: 220 Vc.a.

ZE/1011-00 **L. 34.500**

TV Game "TENKO"
Mod. PP-155
Adatto per TV B/N
3 giochi: Tennis, Hockey, Squash
Alimentazione: 9 Vc.c. tramite 6 pile a stilo da 1,5 Vc.c. presa per alimentazione esterna

ZS/0015-09 **L. 13.900**

Calcolatrice tascabile "TENKO"
Mod. EC-801
8 cifre
4 operazioni fondamentali, calcolo delle percentuali, tasto per la cancellazione dell'ultima cifra impostata, tasto +/–.
1 memoria
Alimentazione: pila da 9 Vc.c.
Dimensioni mm: 125 x 70 x 24

ZZ/9010-00 **L. 7.500**

Cassette "UNITRONIC"
Nastro Cr O2 Cromdioxid extra
Il nastro HI-FI dalle prestazioni più impegnative.
Risposta di frequenza lineare.
Basso rumore ed abrasività nulla.

③ Tipo C-60 durata 30 + 30'
SS/0700-77 **L. 1.800**

④ Tipo C-90 durata 45 + 45'
SS/0701-77 **L. 2.300**

Cassette "UNITRONIC"
Nastro low noise
Il nastro ideale per l'impianto HI-FI domestico, per la stazione radio, per la discoteca e per i registratori e radioregistratori portatili.
Supporto del nastro in Mylar.
Equalizzazione standard.
Fissaggio custodia con 5 viti.
Piastrine di scorrimento del nastro siliconate, perni dei rulli in acciaio temperato.

① Tipo C-60 durata 30 + 30'
SS/0700-30 **L. 750**

② Tipo C-90 durata 45 + 45'
SS/0701-30 **L. 950**

MICROFONI
UNITRONIC®
HI-FI EQUIPMENT AND SOUND
①
Mod. DM 15
②
Mod. DM 23
③
Mod. DM 120
④
Mod. UDM 50
1 Microfono per registratori
Tipo: Dinamico
Sensibilità a 1 kHz: - 80 dB
Risposta di frequenza:
200÷10.000 Hz
Impedenza: 200 Ω
Completo di cavo lungo 1 m.
Dimensioni: ø 21 x 120 mm
RQ/2401-00 L. 3.800
2 Microfono per registratori
Tipo : Dinamico
Sensibilità a 1 kHz: - 80 dB
Risposta di frequenza:
200÷10.000 Hz
Impedenza: 200 Ω
Completo di cavo lungo 1 m
Dimensioni: ø 30 x 112 mm
RQ/2402-00 L. 3.500
3 Microfono per registratori
Tipo: Dinamico
Sensibilità a 1 kHz: −80 dB
Risposta di frequenza:
200÷10.000 Hz
Impedenza: 200 Ω
Dimensioni: ø 40 x 159 mm
RQ/2403-00 L. 7.400
4 Microfono cardioide per registratori
Tipo: Dinamico
Sensibilità a 1 kHz: - 80 dB
Risposta di frequenza:
200÷10.000 Hz
Impedenza: 200 Ω
Dimensioni: ø 21 x 120 mm
RQ/2404-00 L. 6.700
Microfono cardioide
Tipo: a condensatore
Direttività: unidirezionale
Sensibilità a 1 kHz: −68 dB
Risposta di frequenza:
20÷18.000 Hz
Impedenza: 600 Ω
Completo di cavo lungo: 6 m.
Dimensioni: ø 24 x 200 mm.
RQ/2301-00 Mod. ECM 1012
L. 27.500
Microfono cardioide
Tipo: a condensatore
Direttività: unidirezionale
Sensibilità a 1 kHz: alta -48 dB
bassa − 62 dB
Risposta di frequenza:
20÷18.000 Hz
Impedenza: 50 kΩ e 600 Ω
Completo di cavo lungo 6 m
Dimensioni: ø 34 x 210 mm
RQ/2302-00 Mod. ECM 1019
L. 29.000
Microfono cardioide
Tipo: a condensatore
Direttività: unidirezionale
Sensibilità a 1 kHz: alta -52 dB
bassa −68 dB
Risposta di frequenza:
20÷18.000 Hz
Impedenza: 50 kΩ e 600 Ω
Completo di cavo lungo 6 m
Dimensioni: ø 20 x 195 mm
RQ/2304-00 Mod. ECM 1030
L. 31.900
Microfono cardioide
Tipo: dinamico
Direttività: unidirezionale
Sensibilità a 1 kHz: alta -56 dB
bassa − 74 dB
Risposta di frequenza:
60÷15.000 Hz
Impedenza: 50 kΩ e 600 Ω.
Completo di cavo lungo 6 m.
Dimensioni: ø 41 x 190 mm
RQ/2201-00 Mod. UD 116
L. 25.500
Microfono cardioide
Tipo: Dinamico
Direttività: unidirezionale
Sensibilità a 1 kHz: -54 dB
bassa −73 dB
Risposta di frequenza:
100÷12.000 Hz
Impedenza: 50 kΩ e 600 Ω
Completo di cavo lungo 6 m.
Dimensioni: ø 49 x 165 mm
RQ/2202-00 Mod. UD 130
L. 18.000
Microfono cardioide
Tipo: Dinamico
Controllo del tono incorporato
Direttività: unidirezionale
Sensibilità a 1kHz: alta −52 dB
bassa −72 dB
Risposta di frequenza:
60÷15.000 Hz
Impedenza: 50 kΩ e 600 Ω
Completo di cavo lungo 6 m.
Dimensioni: ø 45 x 215 mm.
RQ/2203-00 Mod. UD 146
L. 36.500
Microfono per registratori
Direttività: omnidirezionale
Sensibilità a 1 kHz: −61 dB
Impedenza: 600 Ω
Completo di cavo lungo 1 m.
Dimensioni: ø 35 x 183 mm
RQ/2307-00 Mod. ECM 90
L. 10.500
Microfono
Tipo: Dinamico
Direttività: omnidirezionale
Sensibilità a 1 kHz: 61 dB
Risposta di frequenza:
50÷12.000 Hz
Impedenza: 600 Ω
Completo di cavo lungo 4,5 m
RQ/2308-00 Mod. ECM 76
L. 15.500
Microfono cardioide
Tipo: a condensatore
Direttività: super ultra direzionale
Sensibilità a 1 kHz: bassa -62 dB
Risposta di frequenza:
50÷16.000 Hz
Impedenza: 600 Ω
Completo di cavo lungo 1,5 m.
Dimensioni: ø 12 x 480 mm.
RQ/2305-00 Mod. UEM 82 L. 35.500
Microfono ultra cardioide
Tipo: a condensatore
Sensibilità a 1 kHz: bassa −65 dB
Risposta di frequenza:
50 ÷ 15.000 Hz
Impedenza: 600 Ω
Completo di impugnatura e di schermo antivento.
Dimensioni: ø 40 x 390
RQ/2306-00 Mod. UEM 83 R L. 35.500

AMTRON®

AUTOMATIC RECORDING TELEPHON-SET.
UK 85
UK85/W - montato

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione rete: 110-125-220-240 Vc.a. 50-60 Hz
Consumo max: 55 mA
Impedenza d'uscita RECORDER: 1000 Ω
Impedenza d'ingresso linea: 4 kΩ
Dimensioni max: 85 x 55 x 165

AMPLIFICATORE B.F. 2 W
UK 146/U

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 9 V c.c.
Resistenza d'ingresso: 0,5 MΩ
Resistenza di carico: (impedenza dell'altoparlante): 8Ω
Potenza d'uscita a 1 kHz (D=5%): 0,7 W
Sensibilità: (per P. usc. = 0,7 W): 10 mV
Risposta in frequenza (a −3 dB): 100 15 kHz
Dimensioni: 50x37,5

PRE-AMPLI STEREO EQUALIZZATO R.I.A.A.
UK 169

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimenazione: 9-20 Vc.c.
Assorbimento (12 Vc.c.): 0,7 mA per canale
Impedenza d'ingresso: 47 kΩ
Sensibilità d'ingresso: 4 mV RMS
Guadagno in tensione: 30 dB a 1000 Hz
Distorsione: minore di 0,3%
Dimensioni: 65 x 50 x 25

PRE-AMPLIFICATORE CON COMPRESSORE ESPANSORE DINAMICO
UK 173

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimenazione: 9÷16 Vc.c.
Regolazione della dinamica: (Vi=0,5÷50 mV) 40 dB
Impedenza ingresso: 24 K Ω
Distorsione: (Vi=1mV) < 1%
Distorsione: (Vi=50 mV) < 3%
Rapporto segnale/rumore: >60 dB
Uscita regolabile: da 0 a 0,6 V
Corrente assorbita (12V): 12 mA
Circuito integrato: TBA 820
Dimensioni: 127,5 x 60

AMPLIFICATORE A C.I. - MONO 5 W
UK 196/U

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 12 14 V c.c.
Corrente di riposo (14 V c.c.): 12 mA
Corrente max (14 V c.c.): 600 mA
Potenza d'uscita: 5 W
Impedenza d'uscita: 4Ω
Impedenza d'ingresso: 5 MΩ
Sensibilità d'ingresso: 80 mV
Distorsione (3 W): 0,3%
Risposta in frequenza (−3 dB): 40 20000 Hz
Tensione max di alim. 16 V
Potenza max (distorsione 10%): 7 W
Dimensioni: 100x60x35

INIETTORE DI SEGNALI
UK 220

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: pila da 1,4 V
Frequenza: 500 Hz
Armoniche: fino a ~ 30 MHz
Tensione d'uscita: 1 Vp.p.
Tensione applicabile al puntale: max 500 Vc.c.
Dimensioni: ∅ 25 x 100

DECODIFICATORE STEREO FM
UK 253

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 8-14 Vc.c.
Corrente assorbita max: 25 mA
Impedenza d'ingresso: 50 kΩ
Impedenza d'uscita: 3,9 kΩ
Sensibilità: 50 mV MPX
Separazione stereo: > 30 dB
Distorsione: < 0,3%
Soppressione della frequenza pilota: 35 dB
Dimensioni: 80 x 45 x 25

AMPLIFICATORE A C.I. CON CONTROLLO DI TONO E VOLUME
UK 271

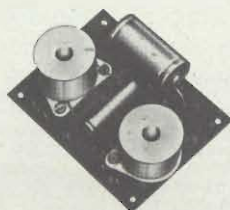
CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 12 14 V c.c.
Corrente di riposo (14 V c.c.): 12 mA
Corrente max (14 V c.c.): 600 mA
Potenza d'uscita: 5 W
Impedenza d'uscita: 4Ω
Impedenza d'ingresso: 100 kΩ
Sensibilità d'ingresso: 80 mV
Distorsione (3 W): 0,3%
Risposta in frequenza (−3 dB): 40 20000 Hz
Tensione max di alimentazione: 16 V
Potenza massima (distorsione 10%): 7 W
Dimensioni: 120x40x55

CIRCUITO ELETTRONICO PER CERCAMETALLI
UK 780

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: 6 Vc.c.
Corrente assorbita: ~ 3 mA
Frequenza di lavoro: ~ 300 kHz
Profondità massima di localizzazione di masse metalliche aventi discrete dimensioni: ~ 60 cm
Dimensioni: 175 x 95 x 70

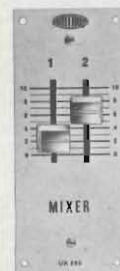
FILTRO CROSS-OVER A 2 CANALI 12 dB/ottava
UK 799

CARATTERISTICHE TECNICHE

Impedenza di entrata: 8 Ω
Impedenza di uscita: 8 Ω
Frequenza di cross-over: 2.500 Hz
Potenza trattabile: fino a 20 W
Dimensioni: 140 x 100 x 30

ALLARME PER AUTO
UK 823

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Alimentazione: 12 Vc.c.
Consumo a riposo: 14 mA
Consumo in pre-allarme: 17 mA
Consumo in allarme: 240 mA
Tempo di predisposizione: 10 ÷ 15"
Tempo di intervento: 8 ÷ 10"
Tempo di eccitazione: 40 ÷ 60"
Corrente max di commutazione: 8 A
Dimensioni: 120 x 40 x 55 mm

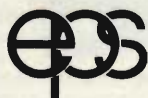
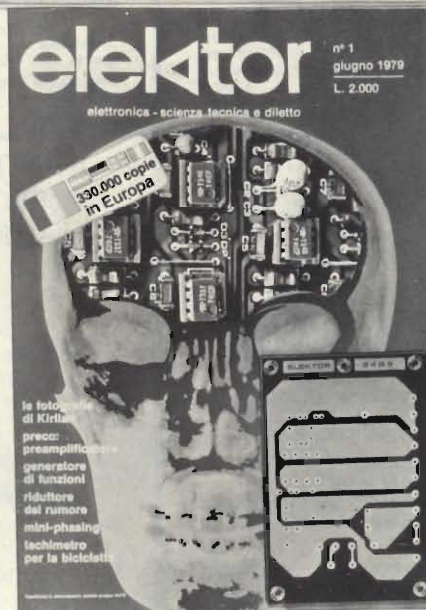
MISCELATORI A DUE CANALI
UK 890

CARATTERISTICHE TECNICHE

Ingressi ad alta impedenza: 470 kΩ
Ingressi a bassa impedenza: 10 kΩ
Impedenza di uscita: ÷ 2 kΩ
Dimensioni: 120 x 40 x 40

servizio elektor circuiti stampati

NUMEROSE REALIZZAZIONI DELLA RIVISTA ELEKTOR SONO ACCOMPAGNATE DAL DISEGNO DEL CIRCUITO STAMPATO. LA MAGGIOR PARTE DI QUESTI CIRCUITI POSSONO ESSERE FORNITI SERIGRAFATI E FORATI, PRONTI AD ESSERE MONTATI E POSSONO ESSERE RICHIESTI PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA GBC IN ITALIA, PRESSO I RIVENDITORI DI MATERIALE ELETTRONICO PIU' QUALIFICATI OPPURE ORDINATI DIRETTAMENTE ALLA

GBC Italiana s.p.a.

SERVIZIO CIRCUITI STAMPATI

Casella Postale 3988
20100 Milano

Nome ....

Cognome ....

Via ....

Città .... C.A.P. ....

Data .... Firma ....

Codice Fiscale (indispensabile) ....

Inviatemi direttamente o tramite il punto di vendita GBC a me più vicino i seguenti circuiti stampati. Pagherò al postino l'importo indicato + spese di spedizione.

Elektor n. 1 giugno 1979

☐ EPS 9453	generatore di funzioni semplice	L. 6.000
☐ EPS 9453F	pannello per generatore di funzioni semplice	L. 4.850
☐ EPS 9465	alimentatore stabilizzato a circuito integrato	L. 4.000
☐ EPS 78041	tachimetro per la bicicletta	L. 2.800
☐ EPS 1234	riduttore dinamico del rumore	L. 3.300
☐ EPS 9743	comando automatico per il cambio delle diapositive	L. 2.500
☐ EPS 4523/9831	le fotografie di Kirlian	L. 7.400
☐ EPS 1473	simulatore di fischio a vapore	L. 3.650
☐ EPS 1471	sintetizzatore di vaporiera	L. 3.400
☐ EPS 9765	iniettore di segnali	L. 2.450

Elektor n. 2/3 luglio/agosto 1979

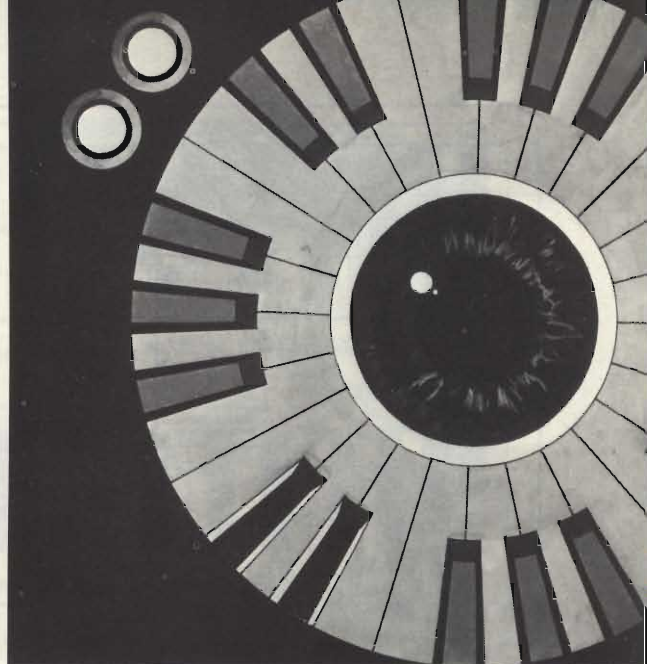
☐ EPS HB11+HB12	austereo: alimentatore + amplificatore HI-FI da 3W	L. 7.900
☐ EPS HB13	austereo: preamplificatore	L. 8.300
☐ EPS HD4	riferimento di frequenza universale	L. 5.500
☐ EPS 9525	indicatore di picco a LED	L. 4.300
☐ EPS 77005	distorsiometro	L. 5.900
☐ EPS 77059	alimentatore 0-10V	L. 4.200
☐ EPS 77101	amplificatore per autoradio da 4W	L. 3.300
☐ EPS 9398+9399	preamplificatore preco	L. 10.500
☐ EPS HB14	austereo: preamplificatore fono	L. 4.400

Elektor n. 4 settembre 1979

☐ EPS 9797	timer logaritmico per camera oscura	L. 5.800
☐ EPS 9860	PPM: voltmetro di picco AC su scala logaritmica	L. 4.900
☐ EPS 9817-1+2	voltmetro LED con UAA 180	L. 5.900
☐ EPS 9970	oscillographics	L. 5.500
☐ EPS 9952	saldatore a temperatura controllata	L. 4.900
☐ EPS 9827	campi magnetici in medicina	L. 3.600
☐ EPS 9927	mini-frequenzimetro	L. 6.900

Elektor n. 5 ottobre 1979

☐ EPS 9344-1+2	mini-tamburo	L. 8.500
☐ EPS 9344-3	generatore di ritmi IC	L. 4.500
☐ EPS 9948	generatore sinusoidale a frequenze fisse	L. 6.000
☐ EPS 9491	segnalatore per parchimetri	L. 3.500
☐ EPS 79026	interruttore a battimano	L. 4.500

RICEVERETE, IN UNA UNICA CONFEZIONE, IL CIRCUITO STAMPATO DA VOI PRESCELTO E LA RIVISTA ELEKTOR IN OMAGGIO.

PIANOFORTE ELETTRONICO

di T. KLINGER **sesta parte**

I compiti che ci siamo proposti all'inizio di questa serie di articoli, dedicati al pianoforte elettronico ed alle nozioni fondamentali di teoria musicale, ci hanno portato in modo graduale e senza difficoltà, ad una approfondita conoscenza dei due temi, legati per l'argomento trattato, agli strumenti musicali. Queste due parole sono state adottate come testata da una nuova rivista alla quale auguriamo di avere il successo che merita.

La parte musicale finora discussa nell'introduzione al contenuto tecnico, ci ha permesso di comprendere la formazione progressiva delle dodici tonalità maggiori, adoperando la teoria dei gruppi armonici.

In seguito, sfruttando le nozioni apprese, siamo arrivati a costruire progressivamente tutti i dodici giri armonici e a capire la struttura di ben 156 accordi diversi.

Proseguiamo su queste linee, approfondendo ulteriormente l'argomento.

Nella parte strettamente tecnica, dopo aver discusso i filtri formanti, passiamo alla descrizione del montaggio dell'insieme nel mobile ed alla sequenza dei collegamenti e controlli di tutti i circuiti, facenti parte della nostra scatola di montaggio a circuiti preassemblati.

Nella quinta puntata di questa serie abbiamo trattato il nostro discorso musicale con la tabella dei giri armonici per tutte le dodici tonalità maggiori, comprendendo in essa sessanta accordi e usando il sistema di annotazione abbreviato, permettendo così un facile apprendimento a memoria.

Abbiamo terminato con l'elenco di tredici accordi in tutte le tonalità, costruiti partendo dalla stessa nota. Anche qui, come di consueto, abbiamo fornito la riproduzione grafica della tabella degli accordi, rendendo comprensibile la loro composizione.

Introduciamo ora il concetto degli accordi rivoltati, i quali per diversa distribuzione delle note, di cui sono composti, rendono più agevole lo spostamento delle dita nel passaggio da un accordo all'altro, aumentando la velocità di esecuzione del brano musicale. L'esempio classico è la tecnica di Keith Emerson che dimostreremo più avanti.

Normalmente la nota più bassa dell'accordo è quella che dà il nome all'accordo stesso. Se questa nota viene spostata di un'ottava più in alto, otteniamo il cosiddetto primo rivolto. Spostando anche la seconda nota di un'ottava, avremo il secondo rivolto. Questo per quanto riguarda gli accordi maggiori e minori a tre note, dove con il primo e secondo rivolto si esauriscono le combinazioni possibili.

Per gli accordi di settima con quattro note, come per esempio SOL 7, esiste ancora la possibilità di un terzo rivolto in modo che la nota, che prima si trovava nella posizione più alta, ora si viene a trovare nella posizione più bassa. A questo punto basta riferirsi alla *figura 59* per comprendere la tecnica degli accordi rivoltati.

A sinistra è illustrato l'accordo di DO Maggiore nella posizione fondamentale e, sotto, nella posizione di primo rivolto. Nella stessa figura a destra, partendo sempre dalla posizione fondamentale, è illustrato il secondo rivolto.

Nella *figura 60* vediamo a sinistra l'accordo di SOL 7 nella posizione di secondo rivolto, e a destra come terzo rivolto.

Esaminiamo adesso alcuni esempi di maggior agilità di passaggio, quando si esegue velocemente due accordi consecutivi, per esempio DO Maggiore e FA

Fig. 59 - Esempio di costruzione del primo e del secondo rivolto.

Fig. 60 - Esempio di costruzione del secondo e terzo rivolto per gli accordi a quattro note.

Fig. 61 - Esempio dell'uso degli accordi rivoltati in combinazione con quelli in posizione fondamentale, per la maggiore agilità di esecuzione.

Maggiore. A sinistra in *figura 61* questi due accordi sono nella posizione fondamentale e richiedono lo spostamento della mano intera nel passaggio da un accordo all'altro. A destra abbiamo invece l'accordo di DO Maggiore nella posizione di primo rivolto, mentre FA Maggiore rimane sempre in stato fondamentale. Qui il passaggio è velocissimo, in quanto gli accordi sono più vicini, oltre ad avere una nota in comune. Su questa appoggiamo il pollice della mano sinistra, contrassegnato con il numero 1 e suoniamo velocemente i due accordi nella posizione delle dita 5-3-1 e 4-2-1 rispettivamente.

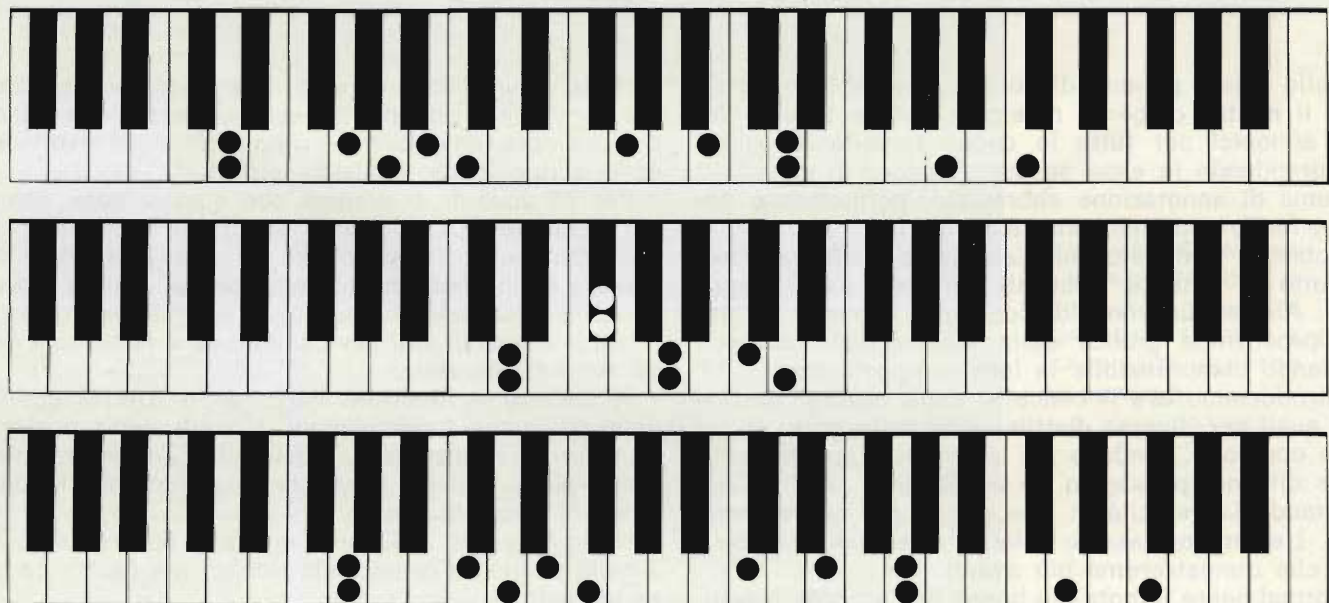



Fig. 62 - Esempio dell'uso degli accordi rivoltati nel Honky Tonky Train Blues eseguito da Keith Emerson.

E' importante ricordare che l'accordo nella sua posizione fondamentale o rivoltata, è sempre considerato lo stesso accordo, in quanto costituito dalle stesse note, sebbene in ordine diverso, o spostate nell'ottava più alta. La sua identificazione avviene solo attraverso le note stesse, indipendentemente dalla loro posizione sulla tastiera.

Tutt'al più, nei trattati di armonia si accenna alla completa stabilità dell'accordo in posizione fondamentale, e di stabilità incerta degli accordi rivoltati, causata dalla presenza della nota fondamentale nella parte alta dell'accordo invece che nella parte bassa. Ma queste considerazioni forse sconfinano troppo oltre lo scopo che ci siamo prefissi per adesso.

Forse ritorneremo sull'argomento nell'eventuale accenno alla armonizzazione della melodia. Per ora ci sembra più interessante dimostrare come Keith Emerson sfrutta abilmente la tecnica dei rivolti nella sua esecuzione del famoso Honky Tonky Train Blues.

In *figura 62* sono rappresentate tre coppie degli accordi, a sinistra in esecuzione originale con il secondo rivolto, a destra in posizione fondamentale. Ogni accordo della coppia è battuto due volte, con rapporto nel tempo di tre a uno e con il passaggio immediato al secondo accordo, suonato con lo stesso tempo, tutto questo ripetuto otto volte.

Nell'esempio in alto identifichiamo facilmente il secondo rivolto di SOL Maggiore, seguito dal secondo rivolto di DO Maggiore, mentre nel terzo esempio vediamo il passaggio veloce da RE 7 a RE Maggiore con la fondamentale ripetuta. Il passaggio delle dita negli esempi citati è rispettivamente

5-3-1	5-2-1
5-3-1	5-2-1
5-3-2-1	5-3-2-1

eseguito immediatamente dopo la sequenza della prima coppia. E' evidente che sarebbe impossibile eseguire questi passaggi velocemente senza ricorrere all'uso degli accordi rivoltati.

Caratteristiche costruttive della scatola di montaggio

Nella precedente puntata abbiamo terminato la descrizione di tutti e cinque i circuiti dei quali è composta la nostra scatola di montaggio a circuiti preassemblati, fornendo i particolari costruttivi.

Anche l'ultimo in ordine, quello dei filtri formanti è stato corredato dello schema elettrico con il disegno del circuito stampato e della disposizione su di esso dei componenti con il suo elenco dettagliato. Vedi n. 9/1979. Si noti che i registri montati sul pannello frontale hanno tutti una sezione di commutazione non utilizzata, che può essere disponibile per le eventuali future aggiunte. Nella parte centrale del pannello è previsto il collocamento di un potenziometro a slitta per l'eventuale aggiunta del controllo dei toni, o vari effetti speciali come Fading, particolarmente interessante con il timbro dell'HARPSICHORD inserito e pedale SUSTAIN in funzione.

Lo strumento attualmente in consegna, sia come kit da montare, sia in versione finita pronto per l'uso, è da tempo provvisto di sette divisori 4727 B, in tecnologia C-Mos, ai quali l'uso abbiamo già accennato a pagina 22 del n. 1-79 ed ora facilmente

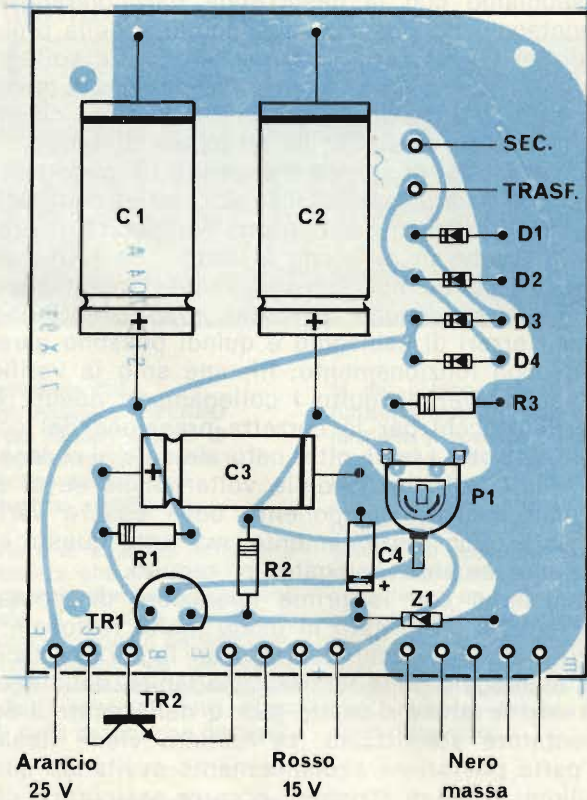



Fig. 63 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato dell'alimentatore stabilizzato.

disponibili. E' un'integrato a basso consumo di corrente e, data la diversità dell'impedenza d'uscita del 4727 B rispetto al SAJ210, ha richiesto delle modifiche del circuito. Pertanto si pregano i lettori di cancellare dall'elenco dei componenti a pagina 287 del n. 3-79 le resistenze da 3.3 kΩ, non più necessarie. La resistenza R1 passa da 33 Ω a 130 Ω ½ W in quanto l'assorbimento di corrente del circuito divisori è diminuito notevolmente.

Il totale consumo del piano elettronico è sceso da 240 mA e 3.5 W ai soli 68 mA e 1 W di potenza assorbita.

Dopo l'accurato controllo dei risultati circuitali raggiunti e constatando l'ottimo funzionamento dell'insieme e l'entusiasmo degli acquirenti, non prevediamo alcuna modifica da apportare ai circuiti del pianoforte, salvo delle aggiunte opzionali, facilmente realizzabili da chi ha già acquistato il kit. Queste saranno comunicate di volta in volta per mezzo di questa rivista.

Una di queste è già disponibile ed è molto interessante in quanto, oltre ad aumentare il valore commerciale dello strumento, lo avvicina molto nelle prestazioni all'organo, specialmente in posizione HARPSICHORD. Trattasi dell'effetto VIBRATO con due controlli esterni, di frequenza ed ampiezza, mediante potenziometri a slitta collocati nelle due finestre nella parte anteriore del mobile, in linea con il controllo PITCH, arricchendo ulteriormente l'aspetto esteriore del mobile stesso.

Il circuito stampato del generatore di ottava superiore è già provvisto di tutte le piste necessarie, vedi pagina 21 del n. 1-79.

Proseguiamo con la descrizione particolareggiata del montaggio dell'insieme nel mobile e della procedura di verifica di tutti i circuiti, una volta collegati tra di loro. Dato il ritardo nella pubblicazione di questa puntata per ragioni indipendenti dall'autore, ci sentiamo in dovere verso chi ha interesse di acquistare il kit premontato, di spiegare anzitutto in modo molto dettagliato le varie operazioni necessarie, onde assicurare gli interessati dell'estrema semplicità di esse.

Questo anche in relazione al fatto, che tutti i circuiti sono già da noi individualmente precollaudati prima della spedizione, pertanto sono esenti dagli eventuali errori di cablaggio e quindi possono garantire un buon funzionamento. Rimane solo la verifica finale, dopo aver eseguito i collegamenti dovuti, ed eventuali ritocchi per la corretta pressione dei contatti situati sotto i tasti, oltre naturalmente al rodaggio iniziale durante il quale delle volte, anche se di rado ormai, qualche componente deve essere verificato per il buon funzionamento, ma tutto questo sarà esaurientemente spiegato in seguito.

Cominciamo con le prime operazioni di montaggio. Il mobile, progettato in modo molto razionale, è già provvisto di bulloni ribattuti nel legno per facilitare il montaggio della tastiera ribaltabile, della squadretta con le prese d'uscita jack e della scatola dell'alimentatore stabilizzato. La tastiera viene fissata nella parte posteriore semplicemente avvitando quattro bulloni. Prima di stringerli occorre assicurarsi che la tastiera è perfettamente parallela alla parte frontale del mobile, dalla quale deve essere distanziata di circa 2 m/m.

A questo punto è anche utile controllare la sua posizione longitudinale, inserendo provvisoriamente il pannello frontale nella scannellatura eseguita all'interno della parete anteriore del mobile.

Con la tastiera abbassata, ci deve essere un minimo di spazio, sia fra il pannello e la tastiera, come fra la tastiera e la parte destra del mobile. Questa operazione viene eseguita già con il tasto laterale nero fissato sul telaio della tastiera a mezzo di due viti autofilettanti.

Ora possiamo dedicarci al montaggio dell'alimentatore stabilizzato nella sua custodia schermata, prima del montaggio di essa nel mobile.

Consigliamo di iniziare con il fissaggio del trasformatore, sistemato nella finestra laterale della custodia e schermato a sua volta nella parte esterna con la calotta, tutto ancorato insieme alla custodia a mezzo di quattro viti 3 MA e dadi. I fili del primario, bianco e nero sono orientati verso la parte posteriore della custodia. Fissiamo adesso il circuito stampato dell'alimentatore con quattro viti svasate, distanziando ulteriormente il circuito con le rondelle, dopo di che possiamo inserire l'interruttore luminoso nella sua finestra ed avvitare il portafusibile nel foro. Sotto sistemiamo il cavo rete, bloccandolo con uno speciale fermacavo. Siamo pronti adesso ad eseguire i necessari collegamenti, tenendo presente che la lampadina al neon è collegata ai due contatti orizzontalmente, mentre il terzo contatto è collegato all'interruttore.

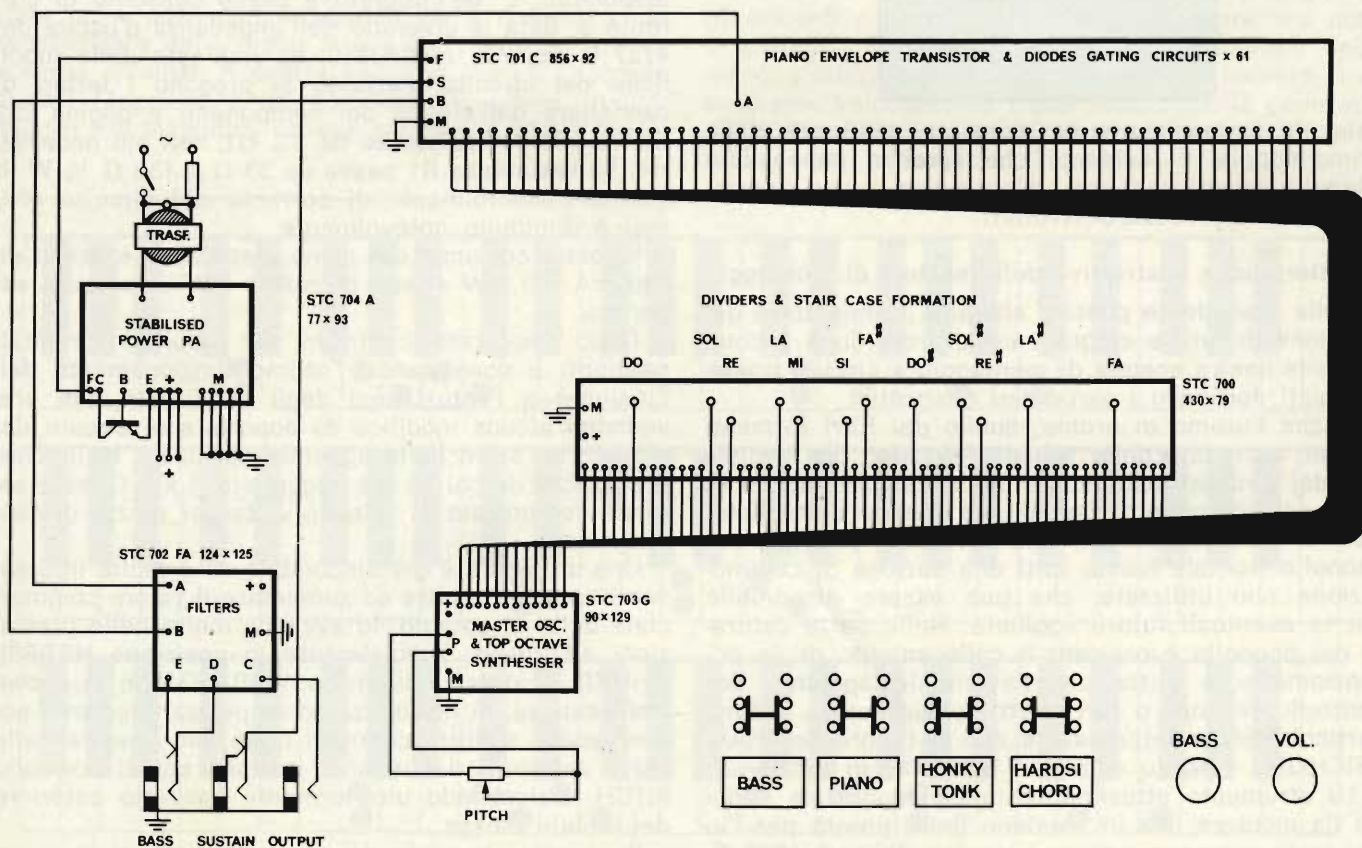



Fig. 64 - Insieme dei circuiti stampati, collegati tra loro per mezzo di due trefoli.

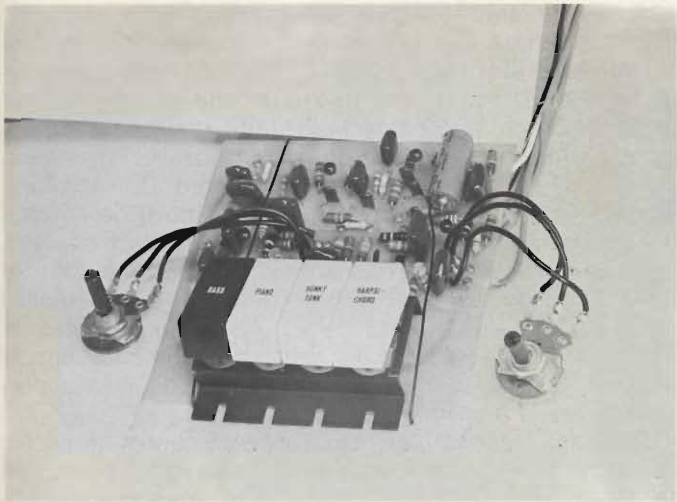



Fig. 65 - Il compito dei filtri qui illustrati consiste nel sopprimere o nell'accentuare parte delle frequenze contenute nel segnale, allo scopo di simulare in modo realistico la natura del timbro scelto attraverso i comandi di registro.

Pertanto i fili del primario debbono essere saldati in parallelo alla lampadina, mentre il cavo rete va al contatto prima dell'interruttore ed a quello dopo la lampadina.

Colleghiamo i fili rossi del secondario agli appositi rivetti nel centro del circuito e sistemiamo il transistore di potenza sul lato destro della custodia, badando ad isolarlo con la mica e la rondella in nylon.

Il transistore viene collegato al circuito secondo lo schema di *figura 63*. I collegamenti dei piedini vengono identificati come segue: quando il transistore è già montato sulla parete della scatola, guardandolo dalla parte dove escono i piedini, da sinistra abbiamo la base, il collettore nel centro ed a destra l'emittore.

Inserito il fusibile il nostro alimentatore è pronto per l'uso. Verifichiamo che il trimmer sia predisposto per l'uscita fra i 13.5 V ÷ 14.5 V.

Possiamo adesso inserire il secondo trefolo di collegamento nel foro laterale della custodia e provvedere alla saldatura dei collegamenti, tenendo presente che nel lotto attualmente in consegna il filo nero è stato sostituito con quello grigio. Terminata questa preliminare operazione, predisponiamo il circuito alla prima verifica di buon funzionamento.

La procedura adottata e qui di seguito descritta è quella usata da noi per il collaudo dei pianoforti finiti, spediti pronti per l'uso e quindi largamente sperimentata ed efficace, adattata solo alle esigenze individuali dell'acquirente del kit.

Consigliamo di adottare la seguente procedura: dopo aver consultato la *figura 64* e *figura 58* del n. 9-79, identifichiamo il cavo schermato del trefolo disegnato con la lettera C, di colore blue e vicini al filo giallo, e colleghiamolo in cima alla presa jack d'uscita, mentre il filo grigio va collegato al contatto di massa. Eseguiamo in seguito i collegamenti della seconda presa jack di SUSTAIN, saldando il filo giallo in cima e due fili grigi a massa, facendo cura di inserire un ponticello di filo rigido fra il contatto centrale della molletta e la massa, come chiaramente visibile in *figura 64*.

Ci rimane adesso da collegare il cavo schermato arancio in cima alla terza presa jack, quello bianco in centro, e le due calze dei cavi schermati alla massa. La parte del trefolo contenente le due coppie di fili rossi e grigi viene collegata al circuito divisore e generatore di ottava superiore, a quest'ultimo vanno i fili più corti.

Il potenziometro a slitta viene fissato come in *figura 6-a* pubblicata nel n. 12/78. Ci rimane adesso da collegare il circuito dei filtri formanti illustrato in *figura 56* del n. 9-79.
Tutti i collegamenti del trefolo vengono eseguiti dalla parte del circuito stampato sui rivetti con le rispettive sigle e precisamente come segue: consultando sempre le *figure 56* e *59*, saldiamo il filo rosso sul positivo, il cavo schermato blue al punto C, il cavo bianco al punto E, il cavo arancione al D, i cavi schermati grigio e marrone ai punti B ed A rispettivamente. Giriamo adesso il circuito dalla parte dei componenti e consultando *figura 57* provvediamo al collegamento dei potenziometri P1 e P2 ai rispettivi rivetti con dei fili flessibili di circa 10 cm di lunghezza.

Il P1 ha il diametro inferiore per la migliore sistemazione sotto il pannello. Prendiamo cura di orientare i potenziometri in modo che girando il perno in senso orario, il cursore si sposta dalla massa verso la resistenza più alta.

Ci rimane adesso il fissaggio del telaietto dei registri sul circuito stampato, anche se per le nostre esigenze questo delle volte è fornito già saldato. La sistemazione di esso è visibile in *figura 65*.

Provvediamo adesso ad isolare i rimanenti fili non ancora collegati e che per ora non ci servono ed inseriamo un'amplificatore nella presa jack d'uscita, contrassegnata con la lettera C. Acceso l'alimentatore ed abbassati tutti i registri bianchi, prendiamo in mano il cavo schermato marrone, quello lungo e con la punta tocchiamo i terminali delle resistenze da 6.8 kΩ sul circuito stampato del generatore di ottava superiore da parte dei rivetti d'ancoraggio. Con i volumi alzati al massimo sentiamo le dodici note dell'ottava più alta del pianoforte e possiamo variare la frequenza spostando il cursore del potenziometro a slitta. Se per caso avessimo sbagliato qualche collegamento dei filtri o delle uscite jack, possiamo ripetere la stessa prova, toccando i rivetti direttamente con il cavetto d'ingresso dell'amplificatore, dosando opportunamente il suo volume.

Possiamo anche verificare direttamente le uscite del circuito integrato toccando le rispettive piste con la punta del cacciavite e con il dito appoggiato su di essa e con l'altra mano vicino al polo caldo del cavetto d'ingresso dell'amplificatore.

La verifica del funzionamento del circuito con i divisori viene eseguita nello stesso modo, toccando con la punta del cavetto marrone tutte le uscite sui rivetti ancorati nella parte bassa del circuito stampato. Sentiremo distintamente tutte le note sistemate in gruppi di cinque ad eccezione della nota FA, che ne comprende sei per le ragioni spiegate a pagine 1310 del n. 12-78.

Terminata anche questa verifica con risultati positivi, possiamo passare al controllo del circuito della curva inviluppo pianoforte, che verrà descritta nella prossima puntata insieme con la descrizione della ricerca di eventuali guasti dei circuiti finora discussi.

PM 5326 RF signal generator 0.1-125 MHz
FREQUENCY
RF FREQUENCY RANGE
MODULATION
RF SWEEP RANGE
AMPLITUDE
CENTER
WIDTH
COUNTER
POWER
MOD/SWEEP

QUANDO GLI ALTRI VI GUARDANO...

STUPITELI! LA SCUOLA RADIO ELETTRA VI DA' QUESTA POSSIBILITA', OGGI STESSO.

Se vi interessa entrare nel mondo della tecnica, se volete acquistare indipendenza economica (e guadagnare veramente bene), con la **SCUOLA RADIO ELETTRA** ci riuscirete. E tutto entro pochi mesi.

TEMETE DI NON RIUSCIRE?
Allora leggete quali garanzie noi siamo in grado di offrirvi; poi decidete liberamente.

INNANZITUTTO I CORSI

CORSI DI SPECIALIZZAZIONE TECNICA (con materiali)
RADIO STEREO A TRANSISTORI - TELEVISIONE BIANCO-NERO E COLORI - ELETTROTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA - ELETTRAUTO.

Iscrivendovi ad uno di questi corsi riceverete, con le lezioni, i materiali necessari alla creazione di un laboratorio di livello professionale. In più, al termine di alcuni corsi, potrete frequentare gratuitamente i laboratori della Scuola, a Torino, per un periodo di perfezionamento.

CORSI DI QUALIFICAZIONE PROFESSIONALE
PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI - DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - ESPERTO COMMERCIALE - IMPIEGATA D'AZIENDA - TECNICO D'OFFICINA - MOTORISTA AUTORIPARATORE - ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE e i modernissimi corsi di LINGUE.
Imparerete in poco tempo, grazie anche alle attrezzature didattiche che completano i corsi, ed avrete ottime possibilità d'impiego e di guadagno.

CORSO ORIENTATIVO PRATICO (con materiali)
SPERIMENTATORE ELETTRONICO
particolarmente adatto per i giovani dai 12 ai 15 anni.

POI, I VANTAGGI
- Studiate a casa vostra, nel tempo libero;
- regolate l'invio delle dispense e dei materiali, secondo la vostra disponibilità;
- siete seguiti, nei vostri studi, giorno per giorno;
- vi specializzate in pochi mesi.

IMPORTANTE: al termine di ogni corso la **SCUOLA RADIO ELETTRA** rilascia un attestato, da cui risulta la vostra preparazione.

INFINE... molte altre cose che vi diremo in una splendida e dettagliata documentazione a colori.

Richiedetela, gratis e senza impegno, inviandoci il vostro nome, cognome, indirizzo e il corso che vi interessa.
Scrivete alla:

Via Stellone 133
10126 Torino

Scuola per corrispondenza
operante con presa d'atto
del Ministero della Pubblica Istruzione
nº 1391

-SPEECH PROCESSOR-AM, FM, SSB PER RADIO-AMATORI

di Filippo PIPITONE **prima parte**

La voce umana è generata da un organo situato nella parte superiore della trachea, costituito dalla laringe e dalle corde vocali. La cavità della bocca e del naso funzionano da casse armoniche; i suoni emessi sono complessi perché il suono fondamentale è sempre accompagnato da armoniche. Trasmettere la voce umana equivale dunque a trasmettere contemporaneamente suoni sinusoidali, di frequenze diverse: istante per istante cambia il gruppo di suoni (fondamentale + armonici) trasmessi, perché cambia continuamente il suono emesso. Comunque occorre sempre fare i conti con molti suoni sinusoidali contemporaneamente presenti: occorre cioè pensare a trasmettere una banda o gamma di frequenze sinusoidali, gamma composta in ciascun istante dalla fondamentale o dalle armoniche.

Lo spettro acustico della voce umana media è illustrato in *figura 1*. Il diagramma indica i valori di intensità sonora media, alle diverse frequenze, della voce umana. Ecco perché si dice che la voce umana occupa in totale la banda di frequenza sinusoidali che vanno da circa 70 a 8000 cicli per s.: un sistema fonico perfetto dovrebbe, per poter trasmettere senza distorsioni la voce umana, essere in grado di riprodurre tutte queste frequenze. Nella pratica lo spettro delle frequenze mediamente coperto dalla voce umana e compreso entro i 300-3000 Hz.

Tra i numerosi problemi che assillano il radioamatore, vi è quello della modulazione.

Infatti per effettuare ottimi DX, oltre che possedere buone potenze, è fondamentale avere anche una ottima radio per la massima intelligibilità del messaggio trasmesso.

Meglio ancora bisogna arrivare senza eccessive modulazioni per essere ricevuti il più chiaramente possibile.

Purtroppo ottenere buone modulazioni, qualunque sistema si usi: AM, FM, SSB, non è sempre semplice, e i rimedi quali, ad esempio, la maggiore preamplificazione del microfono, sono inadeguati.

Un'operazione di questo tipo, produce in genere più danni che vantaggi, causando infatti più facilmente sovramodulazioni che in ricezione peggiorano notevolmente la qualità del suono.

Il problema quindi non è «modulare forte» per arrivare forte e chiaro, bensì modulare bene rispettando le specifiche richieste dal «baracchino» o dalla stazione ricetrasmittente.

Queste specifiche poi, altro non rappresentano che una semplice legge elementare che stabilisce il massimo delle prestazioni del TX con un tasso di modulazione molto vicino al 100%.

Purtroppo, nel caso della voce umana, ci si trova di fronte ad un segnale complesso dalla dinamica piuttosto elevata, per cui praticamente impossibile

sperare che non esistano picchi capaci di superare il 100% o che un determinato livello, sia pure basso, possa rispettare le caratteristiche di modulazione richieste.

Per ottenere tassi di modulazione costanti, bisognerebbe controllare in continuità il livello della voce.

Meglio sarebbe disporre di un apparecchio automatico capace di assicurare in uscita, con qualsiasi condizione di ingresso, un livello all'incirca costante e dosabile per le nostre richieste.

Un siffatto apparecchio dovrebbe essere di facile impiego e connesso tra il microfono e l'ingresso del trasmettitore.

Gli apparecchi ci sono, e si chiamano COMPRESSORI perché «comprimono» ogni eccedenza del segnale in uscita rispetto a un livello costante assunto a riferimento.

Fig. 1

Sono ristrutturati come in *figura1-A* e realizzano una funzione di trasferimento come quella visibile in *figura 2*.

Ma anche questi circuiti si sono rivelati inadatti a causa di nuove alterazioni che di solito introducono nel suono; parliamo del ritardo di intervento non compatibile con la velocità dai picchi di modulazione che riescono ugualmente a passare.

Ciò si traduce in una specie di «tonfo» udibile in ricezione dovuto anche ai tempi di ripristino sempre abbondantemente lunghi.

Poiché la voce umana ha uno spettro di frequenza compreso fra 300 Hz e 3000 Hz circa, riducendo la banda passante del compressore si ottiene qualche miglioramento non sufficiente tuttavia a centrare il nostro obiettivo.

A tale scopo è stato ideato, da molti anni ormai, uno speciale tipo di compressore capace di porre rimedio a tutti gli inconvenienti fin qui riscontrati.

Fig. 1-A

Tale compressore si chiama SPEECH PROCESSOR: tradotto, suona circa come «Processore di voce» poiché realizza uno speciale processo di elaborazione.

Tuttavia, prima di addentrarci nell'analisi del suo

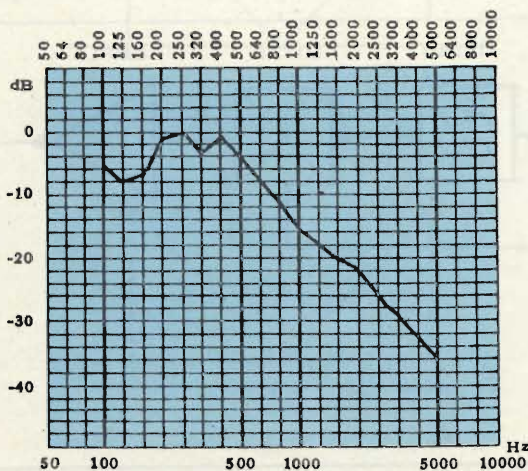
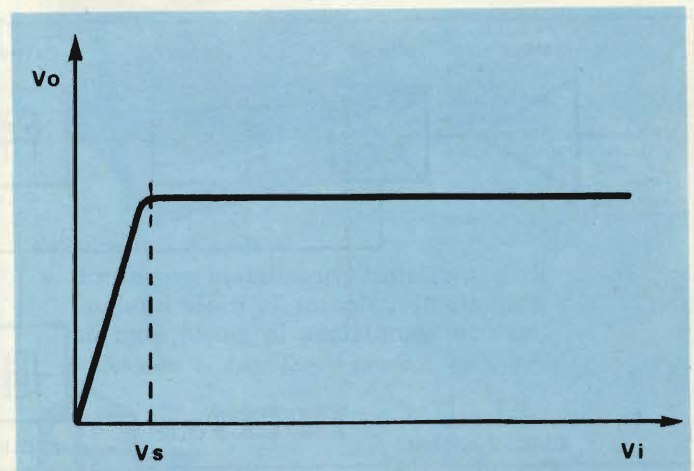



Fig. 2

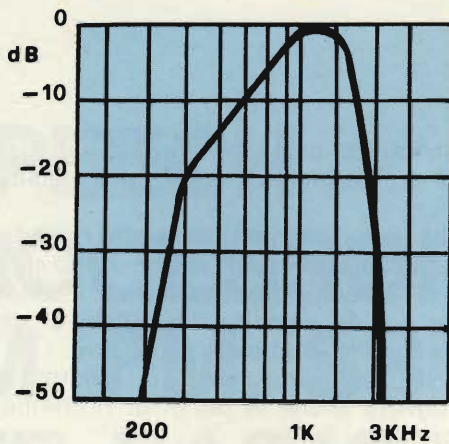



Fig. 3

funzionamento, riteniamo utile approfondire un poco le nostre conoscenze sulle caratteristiche di ampiezza e frequenza della voce umana.

Lo spettro delle frequenze coperto dalla voce umana, è mediamente compreso entro i 300-3000 Hz, ma l'ampiezza non rispecchia un andamento costante su tutta la gamma.

Accurati studi hanno stabilito che la banda interessata può essere suddivisa in due parti:

— La parte bassa dove è concentrata la massima energia del suono.
— La parte alta dove sono concentrate le caratteristiche di timbro della voce che conferiscono intelligibilità.

In seguito a esperienze compiute sin dai primi anni della Radiotelegrafia, si è constatato che per ottenere il massimo compromesso tra energia e intelligibilità, il sistema di modulazione deve avere una caratteristica di risposta in frequenza come quella illustrata nel grafico di *figura 3*.

Questo diagramma mette in relazione il livello di modulazione con la frequenza del segnale modulante, tuttavia non considera ancora il controllo della dinamica posseduta dalla voce.

A questo punto, oltre a costruire un amplificatore con una curva di risposta corrispondente al diagramma, occorre anche introdurre un sistema di controllo dell'ampiezza molto efficace.

Il metodo più semplice e sicuro per ridurre drasticamente la dinamica totale, è impiegare un CLIPPER o Limitatore a soglia anche se questo introduce un elevato tasso di distorsione armonica.

In ogni caso il clipper assicura la massima velocità di reazione poiché agisce sull'ingresso dell'amplificatore e non all'uscita come avveniva nel compressore classicamente inteso sia nella sua struttura che nel suo funzionamento.

Non essendo possibile impiegare il clipper sul segnale a bassa frequenza, esso trova una sua ideale applicazione nel nostro Speech Processor poiché, dato il particolare modo di funzionamento, la sua azione non introduce nessuna alterazione dannosa al segnale da elaborare.

Infatti, seguendo lo schema a blocchi illustrato in *figura 4*, ci si può rendere conto che il clipper, rappresentato da due diodi, rappresenta il cuore del sistema di limitazione d'ampiezza.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Nello Speech Processor per ottenere una efficace riduzione della dinamica, ci si avvale dell'uso di un adeguato circuito di limitazione chiamato clipper, il quale viene fatto lavorare su un segnale molto speciale ricavato da una modulazione di tipo SSB.

Il segnale SSB è ottenuto da una miscelazione di due frequenze e un adeguato filtro selettivo, una delle due frequenze è chiamata Portante e viene ottenuta da un oscillatore controllato a quarzo per contenere a livelli bassissimi la figura di rumore.

Per comprendere il modo di operare del nostro apparecchio, ci avvaleremo sempre dello schema a blocchi di *figura 4*.

Il segnale di BF proveniente da un microfono, subisce una prima amplificazione all'ingresso per essere portate a livelli accettabili di successive elaborazioni; questo amplificatore provvede contemporaneamente ad eseguire una prima riduzione della banda passante introducendo anche un certo tasso di preenfasi per la riduzione delle basse frequenze dove è concentrata la massima energia.

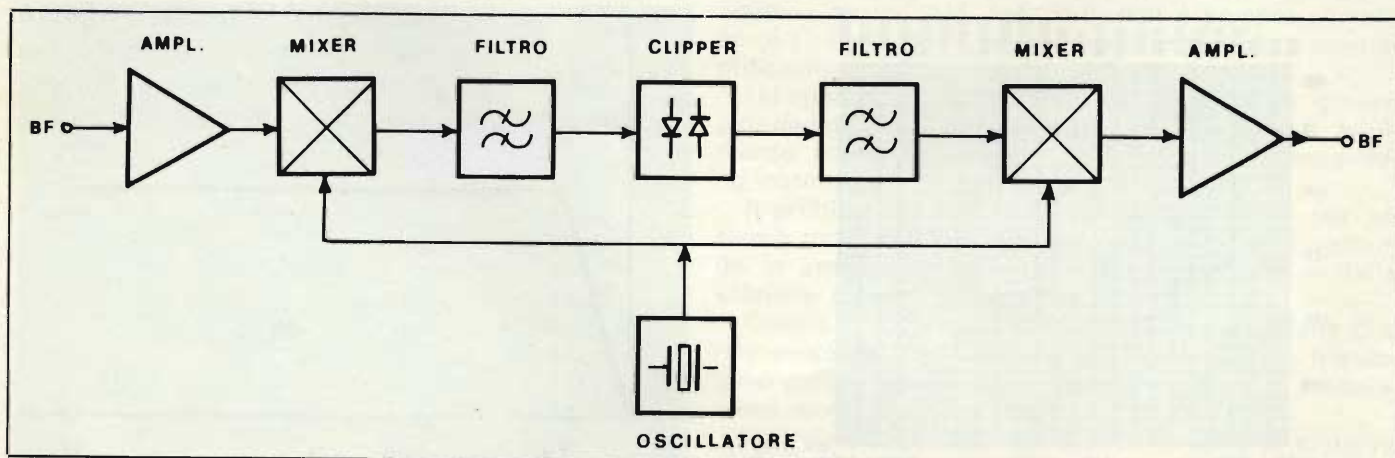



Fig. 4

A questo punto si opera una modulazione di una portante generica, in SSB con modalità costruttive che vedremo più dettagliatamente in seguito.

Per ora il primo mixer lavora con un valore di portante pari a 28750 Hz ottenuto da un apposito circuito a quattro diodi: due al germanio e due al silicio.

Questo stadio è stato così differenziato per ottenere due diverse soglie di limitazione per un'azione veramente drastica.

All'uscita del clipper, seguono ancora dei filtri selettivi con una duplice funzione:

— Migliorare la soppressione della portante e della banda eliminata

— Eliminare eventuali prodotti spuri generati dal limitatore di ampiezza a diodi.

A questo punto si è già realizzato un segnale compresso, senza problemi di tempi di risposta, con banda passante adeguata pari a quella del filtro e cioè 300-3000 Hz, ma non utilizzabile poiché esso è il risultato di una modulazione a frequenza più alta quindi non presente nella banda audio.

E' necessario quindi operare un'azione di demodulazione per riottenere un segnale con caratteristiche originali e compresso.

Questa funzione viene assolta dal secondo mixer, sempre lipotato dalla frequenza portante; il quale ci restituisce un segnale adatto ad essere trasmesso.

Segue infine un altro amplificatore adatto a portare il segnale disponibile ai livelli di utilizzazione

(segue)

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

Finalmente ora in uscita possiamo disporre di un segnale filtrato, compresso, enfasizzato, con un tasso di distorsione stile HI-FI, conforme alle caratteristiche di risposta del grafico di *figura 3*.

Prima di illustrare i blocchi funzionali sullo schema elettrico, vediamo un attimo le tecniche da seguire per realizzare una modulazione di tipo SSB (Single Side Band che tradotto significa Banda laterale unica).

Per fare questo ci avvaleremo delle *figure 5-6-7*.

Nella *figura 5* è visibile lo spettro ottenuto da una modulazione AM (modulazione di ampiezza) di una portante Fo da parte di un segnale modulante FM.

Il primo risultato di questa operazione è uno spettro costituito fondamentalmente da tre frequenze:
1) la sola portante Fo
2) la somma di Fo e Fm (Fo + Fm)
3) la differenza tra Fo e Fm (Fo — Fm)
tutti questi segnali hanno ampiezza pari alla somma e alla differenza dei due originali.

Da notare che quello rappresentato in *figura 5* è solo il risultato più importante, poiché in effetti si ottiene uno spettro di estensione infinita il cui studio è possibile solo tramite strumenti di analisi matematica.

Se dalla *figura 5* togliamo la riga rappresentante la Fo, otteniamo un grafico come in *figura 6;* questo nuovo risultato è chiamato DSB (Double Side Band) e rispecchia il prodotto di una modulazione a portante soppressa.

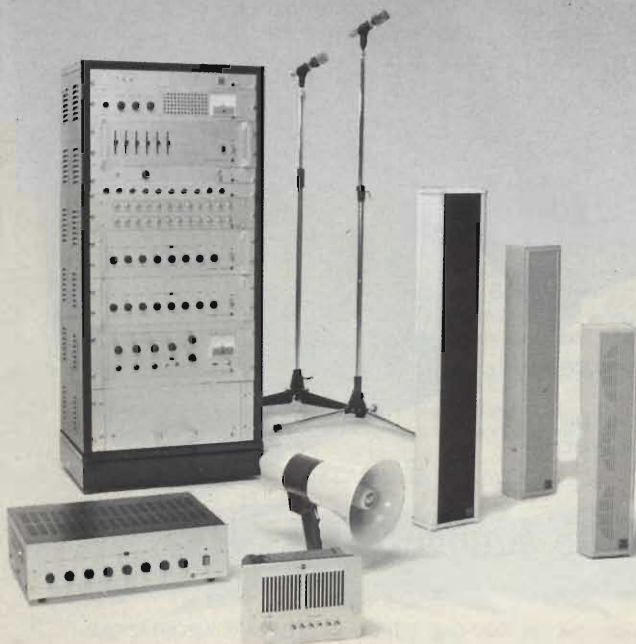
Il successivo passo da compiere per passare dalla DSB alla SSB, è quello di eliminare una qualsiasi delle due bande laterali come in *figura 7* impiegando un filtro molto drastico che lasci passare solo la banda che interessa.

A seconda che si salvi la banda superiore o quella inferiore, si ottiene rispettivamente una modulazione USB oppure LSB, nel nostro caso abbiamo inpiegato la USB ottenendo in uscita solo Fo + Fm.

Per ottenere una modulazione a portante soppressa di tipo DSB, normalmente si impiega un mixer bilanciato, però poiché esso ci comportava delle notevoli complicazioni sia circuitali che di messa a punto, si è preferito realizzarlo sostituendolo con un interruttore allo stato solido analogico.

Il funzionamento, simile al chopper, è illustrato in *figura 8;* oltre alla semplicità, il circuito assicura una ottima soppressione della portante (circa 50 dB) senza richiedere tarature da pignoli. Nella seconda parte verrà descritto il circuito elettrico dello «SPEECH PROCESSOR» e il relativo montaggio pratico.

(continua)

RCF
PER QUALSIASI ESIGENZA
DI SONORIZZAZIONE
Un microfono, un amplificatore, un altoparlante.
Qualche volta bastano per fare un impianto
di sonorizzazione. Perchè sia completo, sicuro
e affidabile occorre però qualcosa di più.
Come la possibilità di scegliere ogni componente
in una gamma estremamente diversificata.
La RCF, prima industria italiana nel settore
elettroacustico vi offre la scelta tra oltre 500
componenti. Ogni problema, per particolare che sia,
trova da noi la soluzione ottimale.
RCF
Sede e stabilimenti: 42029 S. Maurizio (Reggio Emilia)
via G. Notari, 1/A - telefono (0522) 40141 (5 linee)
Direzione commerciale: 20149 Milano
via Alberto Mario, 28 - telefono (02) 468909 - 463281

Multimetri digitali Philips. Il meglio in prestazioni e prezzo.

Da una analisi comparativa del rapporto prestazioni/prezzo i Multimetri Digitali **PM 2517** risultano vincenti.
Pur fornendo superbe prestazioni da strumenti di laboratorio quali le quattro cifre piene e le gamme automatiche, vengono offerti ad un prezzo altamente competitivo.

Vi invitiamo a considerare le caratteristiche professionali sotto elencate, unitamente alla possibilità di scegliere tra il modello con display a cristalli liquidi e quello a LED, la realizzazione ergonomica, robusta e compatta e giudicare quindi la fondatezza della nostra asserzione.

Displays a 4 cifre piene: aumentata risoluzione rispetto ai 3 1/2 cifre. Inoltre indicatore dell'unità di misura.

Scelta tra LED e LCD: scegliete secondo le vostre preferenze.

Cambio gamma automatico: per praticità di misura. Naturalmente vi è anche quello manuale.

Vero valore efficace: il solo modo per misurare correttamente segnali in c.a. non perfettamente sinusoidali.

Elevata risoluzione ed accuratezza: grazie alle 4 cifre piene e l'elevata sensibilità.

Correnti sino a 10 A: la tendenza di utilizzare tensioni sempre più basse richiede tassativamente di poter misurare sino a 10 A.

Protezione dai sovraccarichi: è impossibile danneggiarlo.

Piccolo ma robusto: non fragile plastica o deboli commutatori.

Design ergonomico: funziona in ogni posizione, automaticamente

Misura anche le temperature: la sonda opzionale consente questa misura utilissima per la ricerca guasti.

Congelamento della misura indicata: un grande vantaggio ottenibile con lo speciale puntale opzionale.

Rispetta le norme internazionali: quali? Virtualmente tutte.

Qualità Superiore

Il multimetro a 4 cifre senza compromessi

Filiali: BOLOGNA (051) 493.046
CAGLIARI (070) 666.740
PADOVA (049) 657.700
ROMA (06) 382.041
TORINO (011) 210.404/8

Philips S.p.A.
Sezione Scienza & Industria
Viale Elvezia, 2 - 20052 Monza
Tel. (039) 36.35.240 - 36.35.248

PHILIPS **Test & Measuring Instruments**

PHILIPS

OSCILLOSCOPIO GO 15 Z

Oscilloscopio GO 15 Z
● Doppia traccia ● Banda passante: 15 MHz - 3 dB; 20 MHz - 6 dB ● Sensibilità massima: 5 mV/cm ● Impedenza di ingresso: 1 MOhm/36 pF ● Funzione X/Y esterna via YB ● Funzione Trigger: int. lineare, int. TV - Rete - esterno ● Polarità del Trigger: positiva o negativa ● Presa per la calibrazione verticale.

Analizzatore di distorsione KM6
● Misura della distorsione da 10 Hz a 100 KHz continua con tensione di ingresso da 300 mV... 300 V ● Precisione secondo norme DIN 45403 ● Indicazione analogica della distorsione totale e del livello di uscita ● Impedenza di ingresso 1 MOhm - 36 pF ● Distorsione totale dello strumento inferiore allo 0,03%.

Vobulatore WS4
● Campo di frequenza: da 3 MHz a 230 MHz e da 470 MHz a 870 MHz continua ● Marchers esterni: da 2 MHz a 12 MHz ● Spazzolamento in frequenza: da ± 1 MHz a ± 15 MHz ● Tensione di uscita ca. 20 mV/60 Ohm - attenuatore sup. a 60 dB.

Strumenti Grundig

per la soluzione dei Vostri problemi di misura

Millivoltmetro MV 5-0
● Campo di misura: 1/3/10/30/100/300 mV/V ● Frequenza di lavoro: da 5 Hz a 1 MHz ● Misure in potenza: 10W - 100 W (4/8/16 Ohm) ● Impedenza ingresso: 1 MOhm/20 pF ● Oscilloscopio ad elevata sensibilità d'ingresso: 1 mV ● Asse dei tempi: da 5 ns a 10 ms ● Presa per calibrazione: 0 dB/V ● Ingressi separati V-W.

Generatore di barre colore FG6
● 15 funzioni: 7 colori - 8 bianco e nero (scala dei grigi orizzontale e verticale - pagina bianca: taratura della purezza) ● Banda I-III-UHF- e F.I. (38,9 MHz) - VHF: K2... K4A - K5... K12 - UHF: K21... K65 ● Canale 4A per TV via cavo ● Uscita video pos/neg: da 0 a 3,5V ● Segnale in uscita: VHF sup. a 30 mV - UHF sup. a 10mV.

Generatore TG41
● Fattore di distorsione ≦ 0,1% (tip. 0,02% a 1 KHz) ● Campo di frequenza da 10 Hz a 1 MHz (in 5 decadi) ● Tensione di uscita: da 0 a 6 V/eff. in 7 scatti da 10 dB + regolazione continua ● Impedenza di uscita: 200 Ohm ● Onda quadra: frequenza da 10 Hz a 1 MHz in 5 decadi ● Tensione di uscita: 60 mV . . . 6 V.

Multimetro universale UV 5 A
● Misura in cc., ca e di resistenze ● Impedenza di ingresso: 30 MOhm in tutte le portate ● Strumento per la indicazione automatica della polarità ● Zoccolo prova diodi ● Portate: da 0,1 a 1000 V/mA: 10-100-1000-10K-100K-1MOhm. ● Precisione: in cc. ± 2,5% — in ca. ± 3% ● Misure in HF: da 30 Hz a 100 MHz.

SINTETIZZATORE A TRE OTTAVE SOFISTICATO

di A. LAZZARI e R. MONTI

2ª parte

Lo strumento descritto è abbastanza sofisticato e può competere in duttilità con i migliori sintetizzatori reperibili in commercio, ad un costo notevolmente inferiore.

Generazione della tensione di controllo

Il principio di funzionamento è mostrato in *figura 1*.

La serie di contatti della tastiera provvede a fornire una tensione di controllo per pilotare i moduli controllati in tensione; ciascun tasto è usato per selezionare una tensione da un punto del partitore resistivo formato da 36 resistenze di valore uguale, a bassa tolleranza, collegate ad un generatore di corrente costante. Come spiegato nella 1ª parte, il rapporto seguito, per il controllo dei moduli controllati in tensione, è di 1 V/ottava. Essendo ogni ottava formata da 12 semitoni, ogni resistenza del partitore avrà ai suoi capi una d.d.p. di 1/12 V cioè 83,3 mV. Può sembrare strano usare un generatore di corrente costante, per produrre poi una tensione costante ai capi del partitore, invece di usare subito una tensione costante ai capi dello stesso. La risposta è abbastanza semplice.

Poiché il sintetizzatore è uno strumento monofonico, è possibile suonare una sola nota per volta. Se il partitore fosse collegato a una tensione costante ed alcuni tasti fossero premuti contemporaneamente, sia accidentalmente o intenzionalmente, una porzione del partitore sarebbe cortocircuitata, aumentando così la d.d.p. ai capi delle rimanenti resistenze non cortocircuitate originando delle note scordate. Connettendo invece il partitore con un generatore di corrente costante, anche se si cortocircuitassero alcune resistenze, la d.d.p. ai capi delle rimanenti rimarrebbe la medesima e lo strumento emetterebbe ugualmente una nota accordata, più precisamente sarà la nota più bassa premuta.

Circuito di Sample and Hold

Non è possibile usare direttamente la tensione d'uscita della tastiera per controllare il sintetizzatore, poiché appena il tasto premuto è rilasciato, la tensione sparirebbe immediatamente, impedendo degli effetti quali il *sustain* e il *decay*.

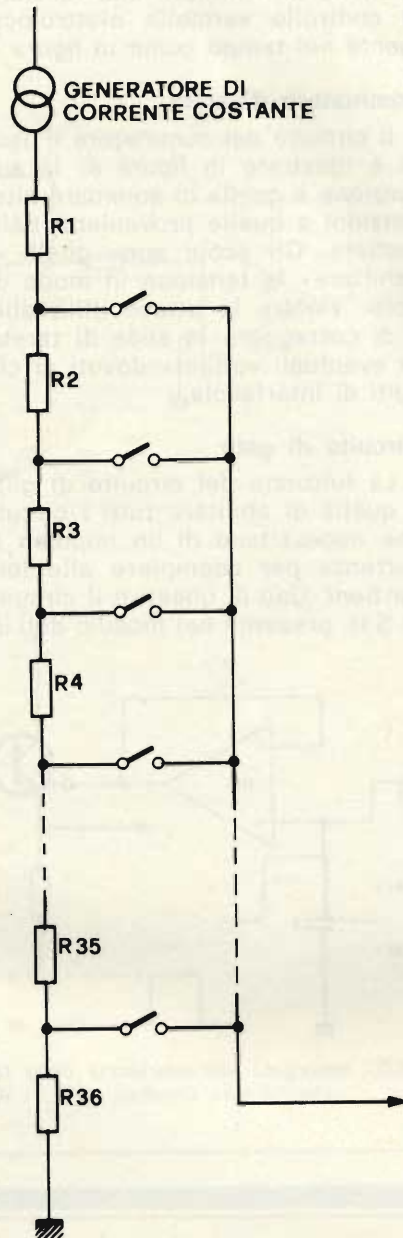



Fig. 1 - Principio di funzionamento della tastiera.

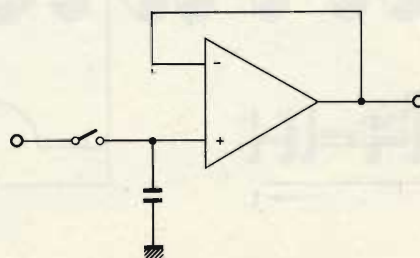



Fig. 2 - Schema di principio del dispositivo di «SAMPLE AND HOLD».

Per questa ragione la tensione di uscita della tastiera viene memorizzata dai circuiti di «Sample and Hold».

Il circuito di Sample and Hold visibile in *figura 2* consiste basilarmente in un interruttore e in un condensatore connesso all'ingresso di un OP.AMP. in configurazione di inseguitore di tensione. Quando l'interruttore viene chiuso, il condensatore si carica rapidamente fino al livello della tensione di ingresso. Così anche l'uscita dell'OP. AMP. assume la medesima tensione. Aprendo l'interruttore (presupponendo che l'impedenza di ingresso dell'OP. AMP. sia molto elevata) il condensatore si scaricherà solo molto lentamente, in modo da mantenere per lungo tempo la tensione immagazzinata. Esistono parecchie difficoltà inerenti a questo circuito. Per prima cosa, poiché l'interrutttore di *figura 2* corrisponde a un tasto della tastiera, la corrente di fuga del contatto quando questo è aperto, corrisponde alle correnti di fuga dei 37 contatti in parallelo. Tale corrente può essere piuttosto alta specialmente in ambienti umidi.

L'effetto indesiderato di questa corrente di fuga sarebbe di scaricare troppo rapidamente il condensatore di Hold.

Questo potrebbe essere evitato aumentando il valore di tale condensatore, che si scaricherebbe più lentamente. In questo caso, aumenterebbe però il tempo necessario per poterlo caricare, il che causerebbe un indesiderato effetto di glissato.

La soluzione ideale è quella di usare due Sample and Hold in cascata (vedi *figura 3*).

Il pre «Sample and Hold» memorizza la tensione di uscita della tastiera in un condensatore di valore basso (C1), che è connesso a un inseguitore di tensione.

Prima che la tensione su C1 possa decadere a causa della corrente di fuga attraverso i contatti della tastiera, questa è trasferita in un condensatore più grosso (C2) mediante un interruttore elettronico. La resistenza in «OFF» di que-

sto interruttore è molto più elevata di quella della tastiera ed essendo anche C2 connesso ad un inseguitore con impedenza di ingresso molto elevata, il condensatore può mantenere la sua tensione per un periodo di tempo molto elevato.

Controllo di portamento

Quando si suona in su e in giù una scala, la tensione di controllo, dell'uscita di U2 (*figura 3*) consisterebbe normalmente in una serie di gradini (*figura 4*).

Questi originerebbero un cambiamento di nota ugualmente discreta e il minimo intervallo tra una nota e l'altra, (come in tutti gli strumenti a tastiera) sarebbe di un semitono. Comunque molti strumenti sono caratterizzati dalla possibilità di ottenere un cambiamento graduale, scivolando da un semitono al successivo, come ad esempio il trombone. Questa caratteristica è chiamata portamento (glissato).

Il circuito che permette di ottenere questo effetto è dato in *figura 5*. Questo consiste semplicemente in un circuito R.C. a costanti di tempo variabili, seguito da un inseguitore di tensione. La sua funzione è quella di integrare i gradini di tensione all'uscita del S.H. in modo da ottenere una funzione di controllo variabile elettronicamente nel tempo come in *figura 4*.

Sommatore d'uscita

Il circuito del sommatore d'uscita è mostrato in *figura 6*: la sua funzione è quella di sommare altre tensioni a quelle provenienti dalla tastiera. Gli scopi sono quelli di «shiftare» la tensione in modo da poter variare le ottave utilizzabili e di correggere in sede di taratura eventuali «offset» dovuti ai circuiti di interfaccia.

Circuito di gate

La funzione del circuito di gate è quella di abilitare tutti i circuiti che necessitano di un impulso di partenza per adempiere alle loro funzioni. Uno di questi è il circuito di S.H. presente nel modulo dell'interfaccia. L'impulso di funzionamento del circuito di GATE è derivato dalla 2ª serie di contatti posti sulla tastiera. Tale impulso viene quindi squadrato da un trigger per evitare i rimbalzi dei contatti (*figura 7*).

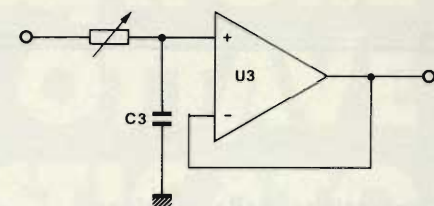



Fig. 5 - Schema di principio del circuito di «PORTAMENTO».

Funzionamento e schema elettrico

In *figura 8* è riportato lo schema elettrico generale dell'interfaccia della tastiera. In esso si riconoscono i vari blocchi esaminati precedentemente. La prima metà di U1 forma, insieme ad alcuni componenti esterni, il generatore di corrente necessario per alimentare il partitore della tastiera. La sua corrente in uscita è variabile tramite RV1, che verrà opportunamente regolato in sede di taratura. La tensione prelevata ai capi della tastiera viene poi inviata a U2 che insieme a R4 e C2 forma il pre S.H.; esso è collegato come voltage follower, in modo da ottenere la più alta impedenza di ingresso possibile, in modo da scaricare il condensatore molto lentamente.

Questo impulso viene seguito dal S.H. principale formato da R5; R6; Q1; D1; C3 e U3. Il funzionamento è il seguente: quando vie-

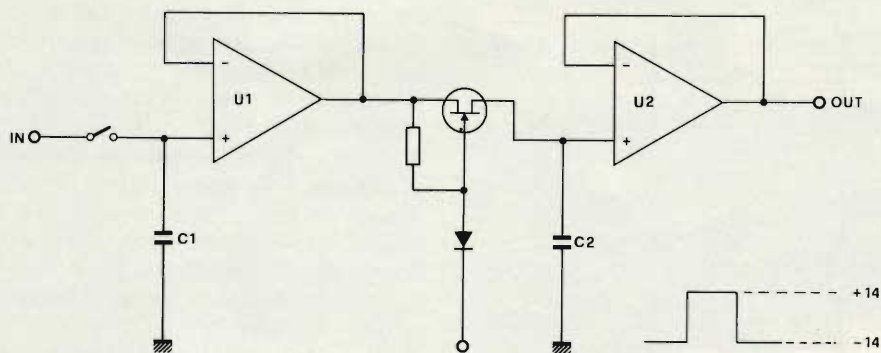



Fig. 3 - Doppio circuito di «SAMPLE AND HOLD» impiegato nell'interfaccia della tastiera.

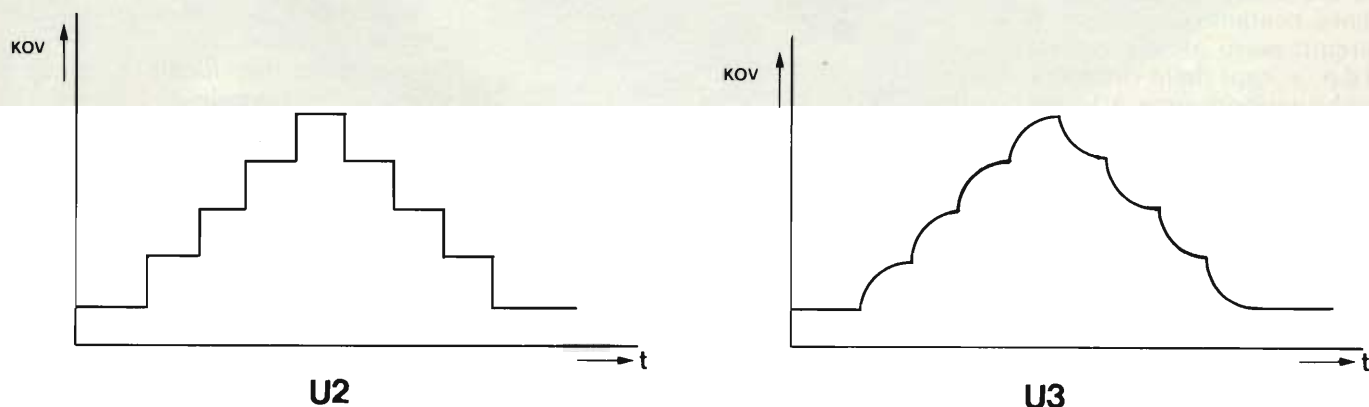



Fig. 4 - Andamento indicativo delle tensioni in uscita da U2 (fig. 3) e U3 (fig. 5).

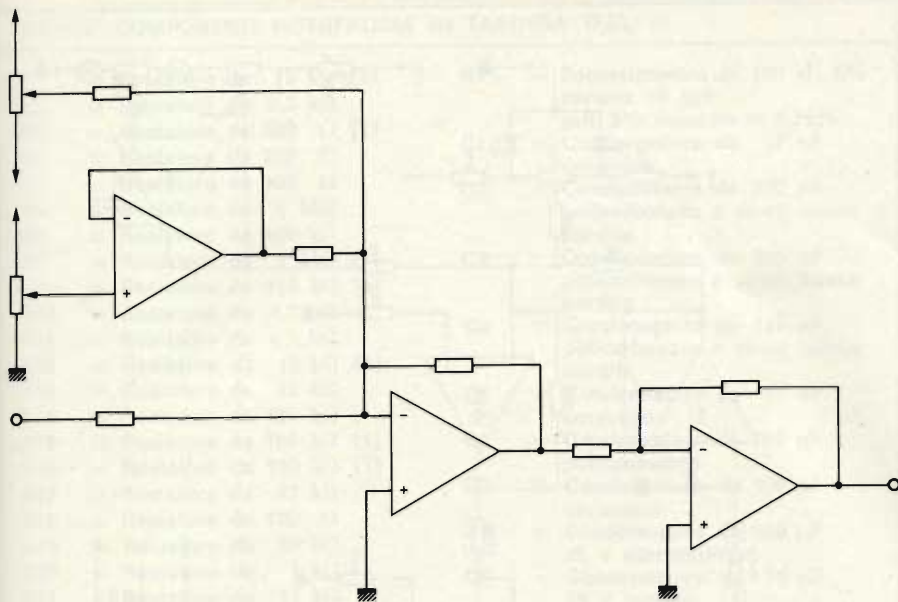



Fig. 6 - Sommatore d'uscita (schema semplificato).

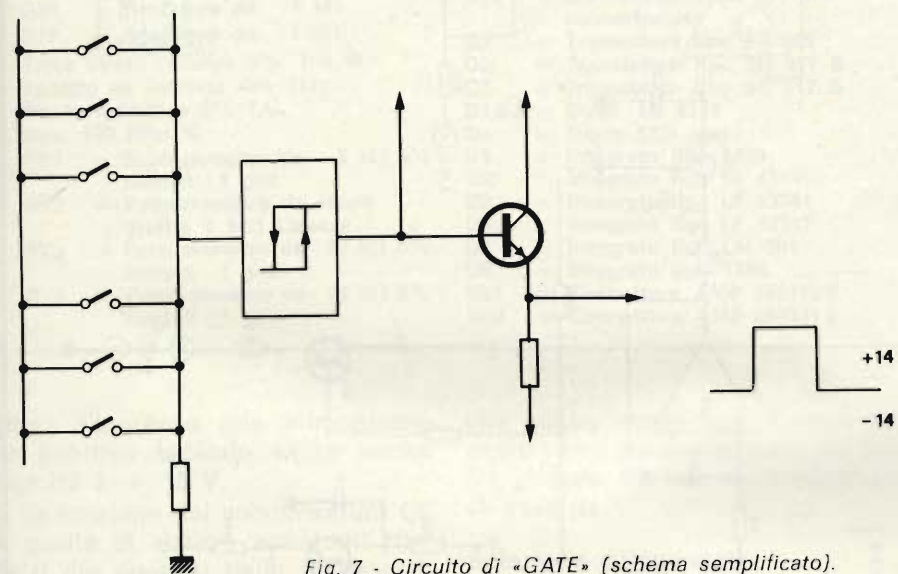



Fig. 7 - Circuito di «GATE» (schema semplificato).

ne premuto un tasto, D1 viene portato, tramite il trigger del circuito di gate, ad una tensione di + 14 V.

In questo modo il fet Q1 viene portato in ON, presentando cioè una resistenza molto bassa tra DRAIN e SOURCE permettendo quindi a C3 di caricarsi fino al livello della tensione in uscita da U2. Quando il tasto viene rilasciato D1 viene portato ad una tensione di —14 V portando così in OFF Q1, il quale presenterà una resistenza elevatissima tra DRAIN e SOURCE isolando il condensatore C3 il quale potrà scaricarsi solo sull'impedenza di ingresso di U3. Il circuito seguente è quello del portamento formato da RV2, C4 e U4 la cui funzione è già stata precedentemente descritta.

Segue poi il sommatore di uscita formato dal doppio operazionale U6.

In esso vengono sommate, alla tensione proveniente da U4 la tensione proveniente da RV3 che servirà a correggere degli eventuali offset presenti all'uscita e la tensione proveniente da RV5 tramite il voltage follower U5 necessario per non caricare RV5 con la bassa impedenza di ingresso del sommatore in modo da poter shiftare le ottave. Finalmente all'uscita di U6 avremo la nostra tensione di controllo con una caratteristica di 1 V/ottava. Il funzionamento del circuito di gate è il seguente: la seconda metà di U1 è collegato come trigger di Schmit. Normalmente il suo ingresso viene mantenuto, tramite R19 a una tensione di —15 V. L'uscita quindi si troverà anche essa ad una tensione di circa —15 V. Premendo un tasto si colle-

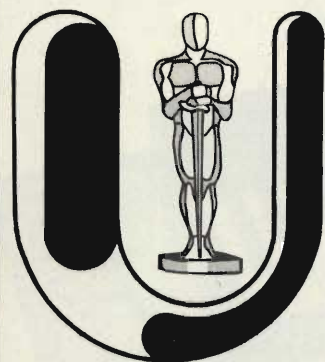
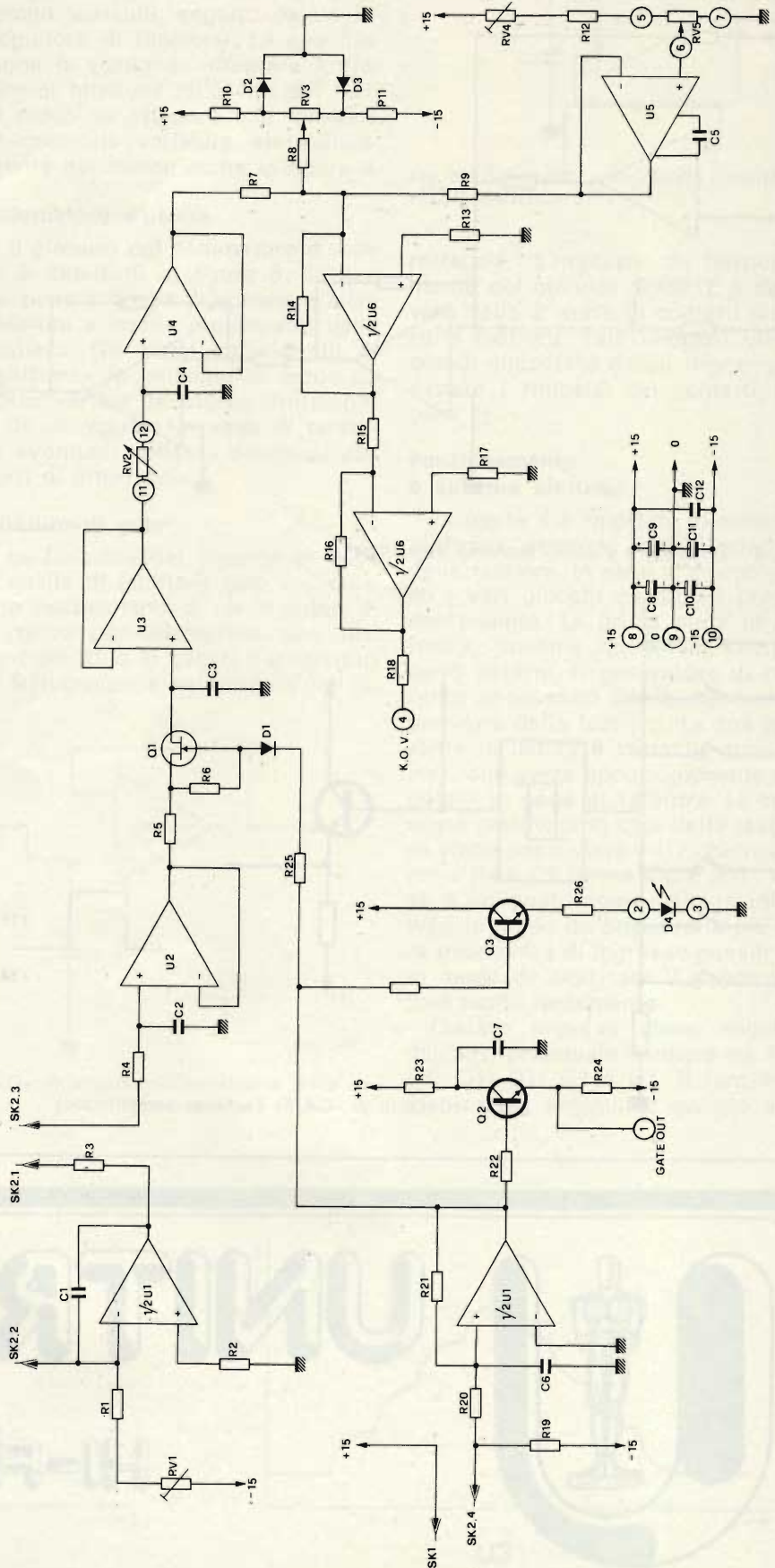



Fig. 8 - Schema elettrico completo dell'interfaccia di tastiera.

ELENCO COMPONENTI INTERFACCIA DI TASTIERA (FIG. 8)

Rif.		Descrizione
R1	=	Resistore da 15 kΩ (1)
R2	=	Resistore da 3,3 kΩ
R3	=	Resistore da 680 Ω (1)
R4	=	Resistore da 220 Ω
R5	=	Resistore da 100 Ω
R6	=	Resistore da 1 MΩ
R7	=	Resistore da 100 kΩ
R8	=	Resistore da 1 MΩ (1)
R9	=	Resistore da 120 kΩ (1)
R10	=	Resistore da 4,7 kΩ
R11	=	Resistore da 4,7 kΩ
R12	=	Resistore da 18 kΩ (1)
R13	=	Resistore da 33 kΩ
R14	=	Resistore da 100 kΩ (1)
R15	=	Resistore da 100 kΩ (1)
R16	=	Resistore da 100 kΩ (1)
R17	=	Resistore da 47 kΩ
R18	=	Resistore da 100 Ω
R19	=	Resistore da 33 kΩ
R20	=	Resistore da 1 kΩ
R21	=	Resistore da 47 kΩ
R22	=	Resistore da 1 kΩ
R23	=	Resistore da 10 Ω
R24	=	Resistore da 4,7 kΩ
R25	=	Resistore da 47 kΩ
R26	=	Resistore da 1 kΩ
R27	=	Resistore da 1 kΩ

Tutte strato carbone 5% - 1/4 W eccetto se indicate con (1): Strato metallico 2% T.C. max. 100 PPm/°C

Rif.		Descrizione
RV1	=	Potenziometro da 5 kΩ 5% cermet 1 giro
RV2	=	Potenziometro da strato grafite 1 MΩ Lineare
RV3	=	Potenziometro da 10 kΩ 5% cermet 1 giro
RV4	=	Potenziometro da 20 kΩ 5% cermet 1 giro
RV5	=	Potenziometro da 100 kΩ 5% cermet 10 giri toll. 5% linearità ≥ 0,25%
C1	=	Condensatore da 1 nF ceramico
C2	=	Condensatore da 220 nF policarbonato a strati bassa perdita
C3	=	Condensatore da 220 nF policarbonato a strati bassa perdita
C4	=	Condensatore da 220 nF policarbonato a strati bassa perdita
C5	=	Condensatore da 33 nF ceramico
C6	=	Condensatore da 100 nF policarbonato
C7	=	Condensatore da 100 nF ceramico
C8	=	Condensatore da 100 μF 25 V elettrolitico
C9	=	Condensatore da 10 μF 25 V tantalio
C10	=	Condensatore da 10 μF 25 V tantalio
C11	=	Condensatore da 10 μF 25 V tantalio
C12	=	Condensatore da 100 nF policarbonato
Q1	=	Transistore tipo BF 245
Q2	=	Transistore tipo BC 317 B
Q3	=	Transistore tipo BC 317 B
D1-2-3	=	Diodi 1N 4148
D4	=	Diodo LED rosso
U1	=	Integrato tipo 1458
U2	=	Integrato tipo LF 13741
U3	=	Integrato tipo LF 13741
U4	=	Integrato tipo LF 13741
U5	=	Integrato tipo LM 301
U6	=	Integrato tipo 1458
SK1	=	Connettore AMP 280370-2
SK2	=	Connettore AMP 280371-2

gherà l'ingresso alla alimentazione positiva facendo salire anche l'uscita a + 15 V.

La funzione del condensatore C6 è quella di ridurre eventuali rimbalzi dei contatti della tastiera. Il segnale in uscita da U1 viene quindi inviato a Q2 in configurazione emitter follower, necessario per presentare il segnale di gate su una bassa impedenza. Questo segnale verrà poi visualizzato dal Led D4 pilotato da Q3; comandato anch'esso da U1.

Selezione componenti

Come specificato nel primo capitolo, alcuni dei componenti utilizzati devono avere caratteristiche particolari. Le resistenze 2% stra-

Vista della tastiera a tre ottave con relativi comandi.

Fig. 9 - Circuito della tastiera.

to metallico dovranno avere coefficienti di temperatura non superiori a 100 PPM/°C.

Se si utilizzassero in questi punti delle normali resistenze a carbone, si renderebbe estremamente instabile, in temperatura, il circuito di interfaccia.

Anche i condensatori C2 e C3 degli S.H. devono avere caratteristiche particolari.

In particolare dovranno essere a perdite estremamente basse e privi di effetti di polarizzazione.

Queste considerazioni limitano la scelta dei condensatori con dielettrico in policarbonato.

I trimmer, RV1 RV3 e RV4 dovranno essere tassativamente in cermet a 1 giro. Anche in questo caso l'utilizzazione di normali trimmer a carbone degraderebbe le caratteristiche dell'interfaccia.

Per quanto riguarda il potenziometro RV5, è un elemento prettamente professionale. Si tratta di un potenziometro lineare a 10 giri a filo con tolleranza 5% e linearità ± 0,25%. Tale potenziometro verrà poi completato dalla relativa manopola contagiri.

A taratura effettuata, ogni giro della manopola farà salire la scala esattamente di 1 ottava.

Gli integrati U2, U3 e U4 devono avere caratteristiche particolari.

Abbiamo accennato al fatto che essi, devono avere impedenze di ingresso elevatissime. Questo elimina la possibilità di utilizzare operazionali con ingresso bipolare e limita la scelta ad operazionali con ingresso a FET. Nel nostro caso sono stati utilizzati degli LF 13741, cioè l'equivalente con ingresso a FET del normale 741.

Si noti che comunque questo integrato non è assolutamente sostituibile col 741, pena il mancato funzionamento dell'insieme. La stabilità dell'interfaccia, costruita con i componenti indicati è notevole.

Taratura

Dopo aver collegato tutti i componenti esterni alla basetta dell'interfaccia, la si potrà alimentare tramite un alimentatore stabilizzato duale che eroga le tensioni stabilizzate di 15 V positivi e negativi rispetto alla massa.

A questo punto collegando la tastiera a SK 1 e 2 si potrà provare il corretto funzionamento del circuito. Premendo un tasto qualunque, (verificare che il LED D4 si accenda e rimanga acceso per tutto il tempo in cui il tasto viene mantenuto premuto), controllare che contemporaneamente all'uscita GATE ci sia una tensione di —14 V con tasto rilasciato e di + 14 V con tasto premuto. Si noti che queste tensioni sono indicative e potrebbero variare del 20%.

Dopo aver controllato il corretto funzionamento del circuito di GATE si passerà al collaudo dell'S.H.

Controllare che premendo un tasto qualunque della tastiera venga presentata una tensione all'uscita KOV che dovrebbe mantenersi costante nel tempo e variare solo premendo un altro tasto.

Procedura di taratura

Mettere a zero i controlli di portamento e di pitch.

Premere e mantenere premuto il primo tasto (do).

Regolare RV3 che sul circuito

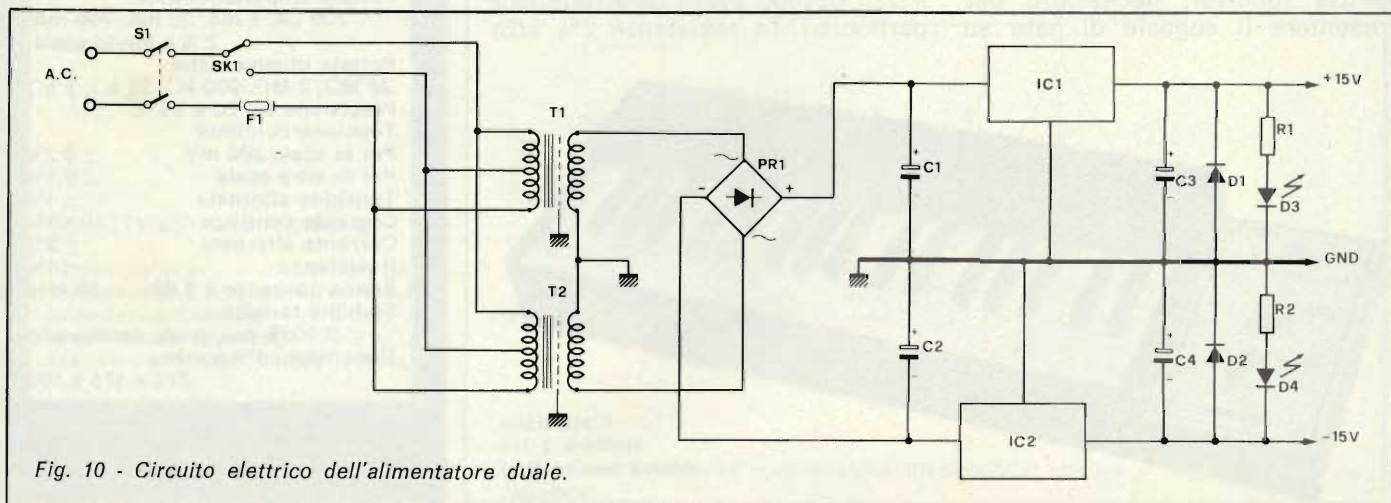
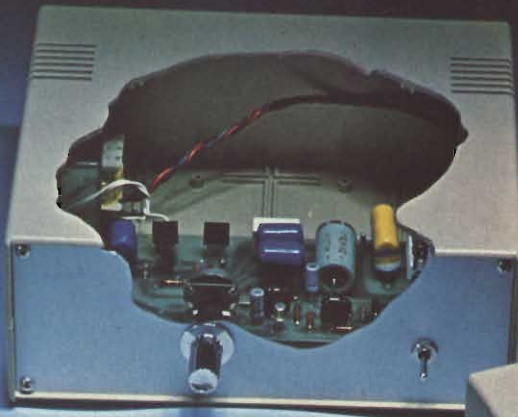



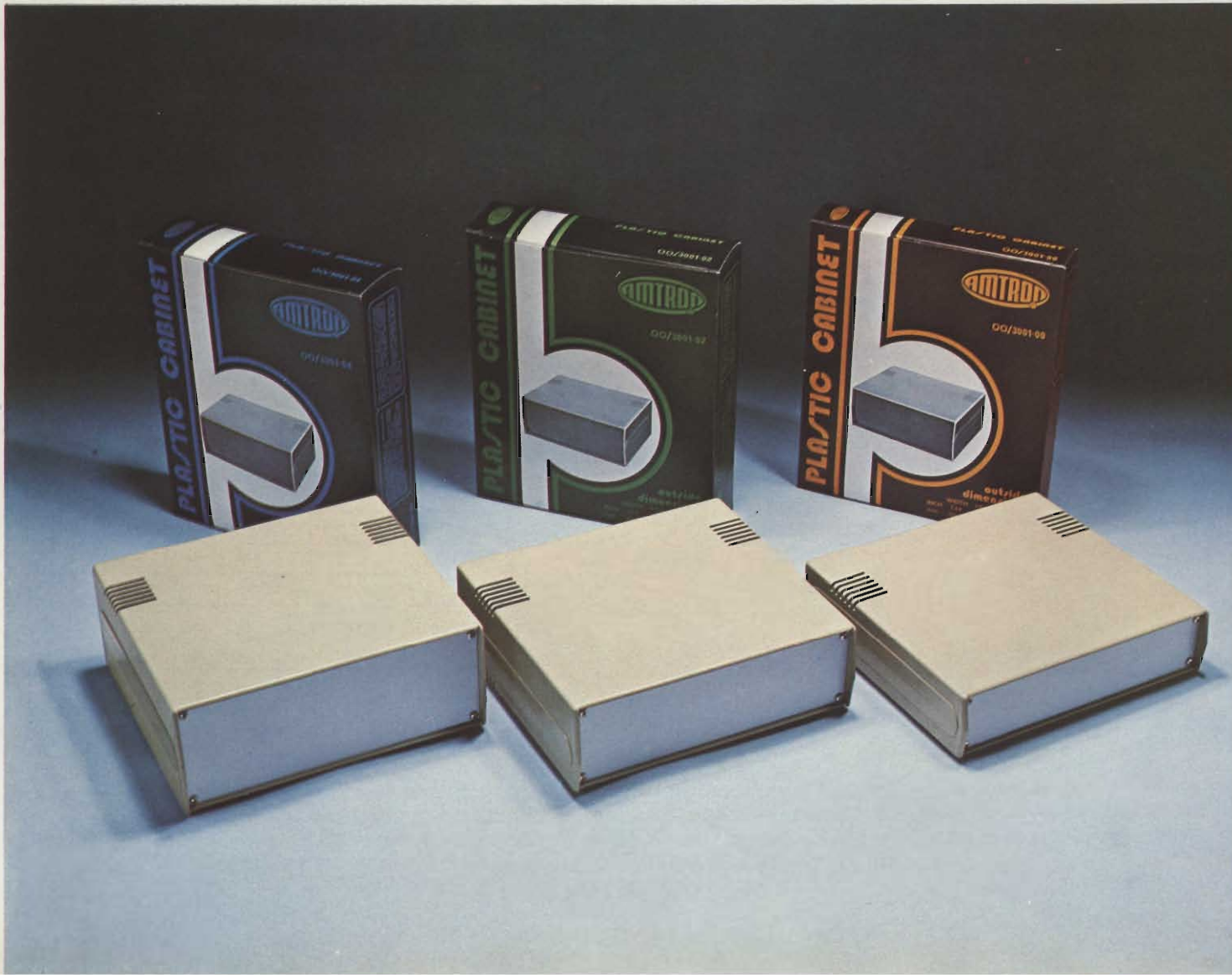
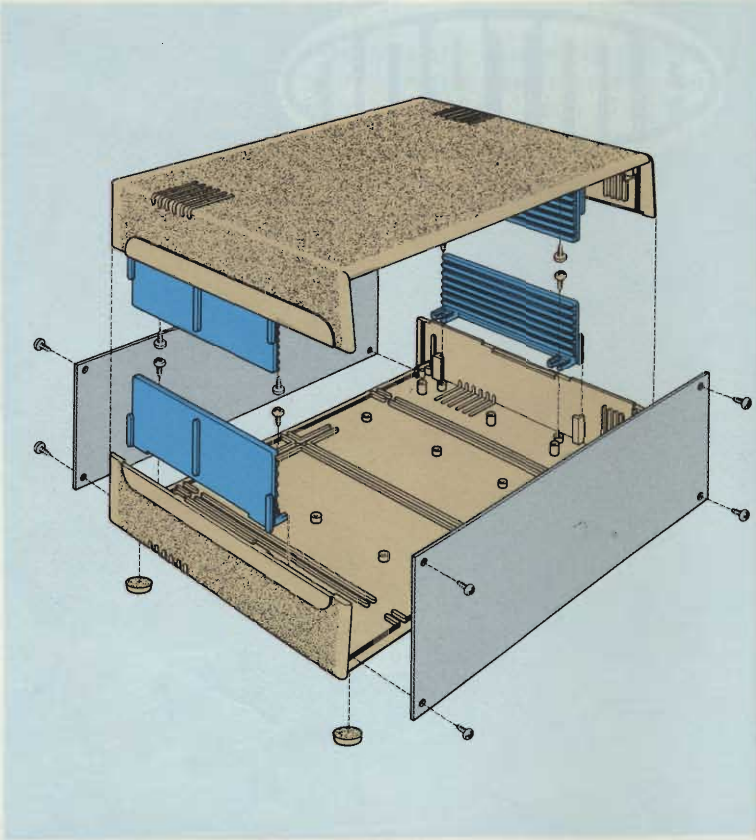
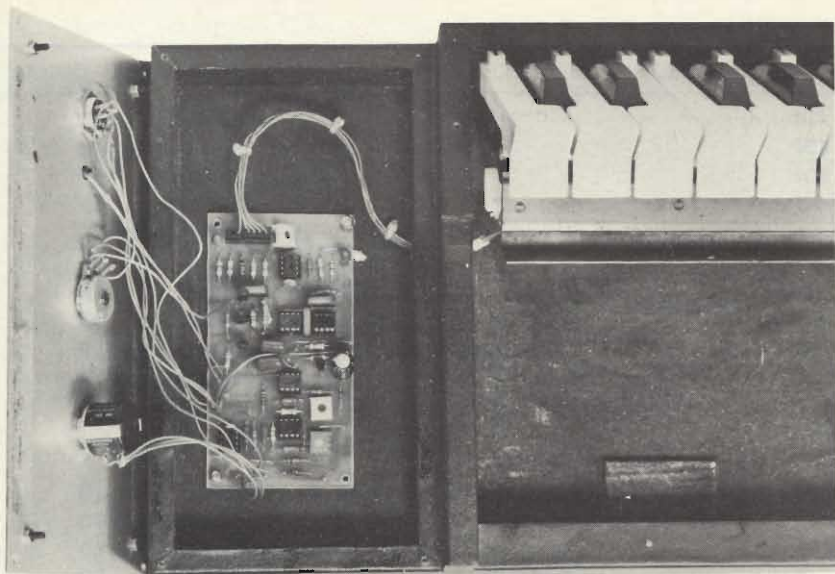
Fig. 10 - Circuito elettrico dell'alimentatore duale.

PLASTIC CABINETS

MODEL	OUTSIDE DIMENSIONS					
	WIDTH		HEIGHT		DEPT	
	INCH	mm	INCH	mm	INCH	mm
OO/3001.00	7,54	191,4	1,81	46	6,89	175
OO/3001.02	7,54	191,4	2,36	60	6,89	175
OO/3001.04	7,54	191,4	2,9	74	6,89	175

Contenitore in materiale antiurto, per applicazioni elettroniche, nell'industria e nei laboratori. Diverse possibilità di inserimento delle schede a circuito stampato in posizione verticale, orizzontale e trasversale, per mezzo di guide predisposte o da inserire. Pannello frontale e posteriore in alluminio satinato. Piedini antivibranti in gomma, viti autofilettanti e guide per l'inserimento delle schede a circuito stampato completano il kit.

Coffret en matériau résistant aux chocs, pour des applications électriques dans l'industrie et les laboratoires.
Il offre différentes possibilités de logement des plaquettes à circuit imprimé, en position verticale, horizontale ou transversale, au moyen de glissières déjà ménagées ou à mettre en place.
Les panneaux frontal et postérieur sont en aluminium mat.
Des pieds antivibratoires en caoutchouc, vis parker et glissières pour la mise en place des circuits imprimés complètent le kit.

The box is of shock-proof material and is suitable for industrial or laboratory electronics.
The printed circuit boards can be inserted vertically, horizontally, or parallel to the front panel. Built-in rails can be used, but separate rails are supplied for customer mounting.
The front and rear panels are in brushed aluminium.
The kit contains vibration-damping rubber feet, self-tapping screws, and rails for the PCB.

Gehäuse für elektronische, industrielle oder Laboranwendungen aus stoβunempfindlichem Material.
Gedruckte Schaltungen können vertikal, horizontal oder quer in vorhandene oder zusätzliche Führungsleisten eingebaut werden.
Front-und Rückseite sind aus satiniertem Aluminium.
Der Bausatz wird ergänzt mit Antivibrationsgummifüβchen, Schneidschrauben und Führungsleisten für gedruckte Schaltungen.

Posizionamento della basetta recante i componenti del circuito interfaccia della tastiera.

stampato viene simboleggiato con «SET OV» fino a quando l'uscita KOV non sia a 0,00 V ± 1 mV.

Premere e mantenere premuto quindi l'ultimo tasto (do) e regolare RV1 (simboleggiato con SET 3 V) fino ad ottenere all'uscita 3.00 V. Premere di nuovo il primo tasto (do) mantenendolo premuto e regolare il potenziometro di pitch RV5 fino ad ottenere una indicazione sulla manopola contagiri di 5,00.

Regolare RV4 (indicato sullo stampato con SET 5 V) fino ad ottenere all'uscita una tensione di 5.00 V esatti.

Controllare poi, sempre con il primo tasto premuto, che la tensione in uscita da KOV segua esattamente le indicazioni di RV5, si dovrà ottenere perciò che un'indicazione di 1,85 sulla manopola corrisponda ad una tensione in uscita da KOV di 1,85 V.

Ripetere questa prova per diverse posizioni di RV5 controllando che le indicazioni della manopola contagiri corrispondano alla tensione in uscita da KOV con una tolleranza massima, in tutta l'escursione del potenziometro RV5, dello 0,25%.

Queste operazioni concludono la taratura del modulo.

Alimentatore

L'alimentatore necessario al funzionamento di tutto l'insieme deve fornire due tensioni perfettamente livellate e stabilizzate del valore di 15 V positivi e negativi rispetto a massa.

Il circuito relativo all'alimentatore è visibile in *figura 10*. Il funzionamento è il seguente: dai due trasformatori T1 e T2, viene prelevata una tensione alternata di 18 + 18 V RMS con una corrente di 1 A, la quale viene raddrizzata dal ponte PR1 e livellata dai condensatori C1 e C2.

Ai capi di C1 e C2 avremo una tensione continua di circa 22 V la quale verrà poi stabilizzata da IC1 e IC2 a ± 15 V.

I condensatori C3 e C4 servono per migliorare la risposta ai transienti e la stabilità dei regolatori, mentre i diodi D1 e D2 sono necessari per prevenire problemi dovuti al latch up.

Ogni singolo trasformatore è progettato per servizio continuo ed è avvolto su un nucleo ad alta permeabilità magnetica con lo scopo di ridurne le dimensioni ed aumentarne il rendimento, inoltre è munito di schermo elettrostatico, onde prevenire la captazione di disturbi provenienti dalla rete.

Si noti che i due trasformatori utilizzati sono identici. E' stata scelta la soluzione dei due trasformatori, anziché il trasformatore unico, solo per problemi di dimensioni. Il secondo componente che troviamo è il ponte raddrizzatore, dalle caratteristiche del tutto normali. Tale ponte può sopportare una tensione di 200 V ed una corrente di 4 A. Un accenno particolare meritano i condensatori C1 e C2 di filtro. Questi condensatori devono avere la possibilità di sopportare alte correnti di ripple, avere

bassa induttanza e bassa resistenza serie ed essendo molto vicini ai dissipatori di calore dei regolatori di tensione, devono poter sopportare temperature anche abbastanza elevate. Per tutta questa serie di motivi sono stati scelti dei condensatori della serie chiamata «computer». La loro capacità è notevolmente più elevata del necessario per ridurre al minimo il ripple residuo. Troviamo poi due integrati stabilizzatori: sono stati usati, per l'estrema facilità di impiego, i normalissimi regolatori a 3 terminali della serie 78 per il ramo positivo, e della serie 79 per il ramo negativo. In particolare, nel nostro caso vengono utilizzati i circuiti integrati 7815 e 7915, entrambi in contenitore TO3. Questi regolatori presentano caratteristiche eccellenti di stabilità e di reiezione del ripple. All'uscita dei regolatori di tensione troviamo i due condensatori C3 e C4, che per la loro funzione devono presentare una induttanza più bassa possibile, appunto per questo motivo sono stati scelti dei condensatori al tantalio. Si noti che la capacità utilizzata è indicativa e potrebbe variare di oltre 100%.

Ricevitore di interfaccia

Nello stesso modulo dell'alimentatore, è contenuto il circuito necessario a ricevere i segnali di gate e la tensione di controllo provenienti dalla tastiera, per inviarli poi ai relativi circuiti.

Il lavoro che deve compiere il ricevitore della tensione di controllo non è dei più semplici. Esso deve infatti fornire la tensione di controllo di un numero qualsiasi di moduli controllati in tensione, senza introdurre errori apprezzabili. La prerogativa principale di questo circuito è di avere una bassa impedenza di uscita munita ad un guadagno esattamente uguale ad 1. Nei sintetizzatori meno sofisticati del nostro, nei quali non è stata usata l'attenzione necessaria per questo stadio, il numero massimo di moduli pilotabili non è superiore a 5. Nel nostro caso il ricevitore può pilotare un numero estremamente più elevato di moduli (circa 500). Si noti che questo valore è limitato soltanto dalla parte capacitiva dell'impedenza di ingresso dei vari moduli controllati in tensione. Se questa fosse puramente resistiva questo numero salirebbe a 1000, pur mantenendo un errore inferiore allo 0.02%.

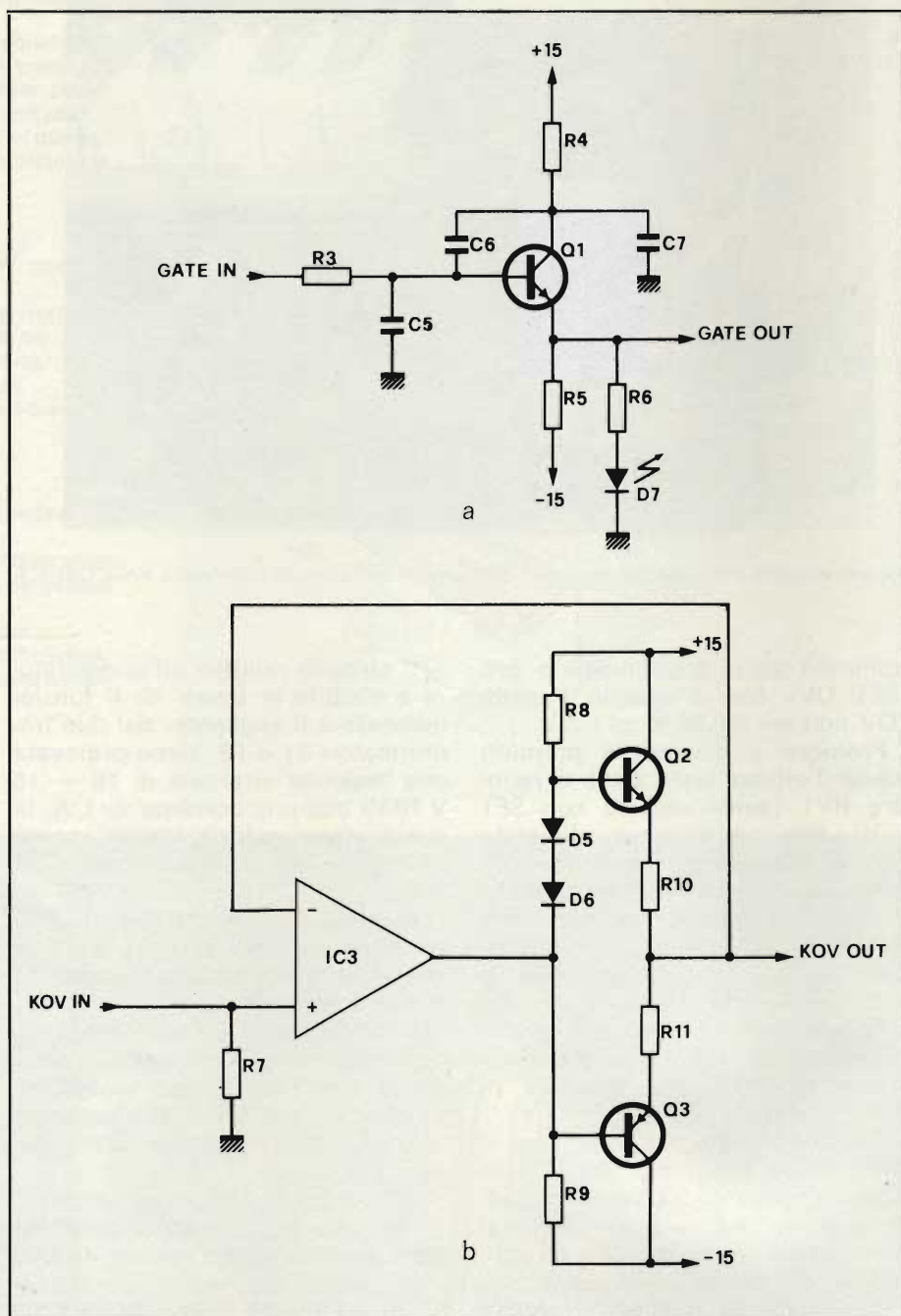



Fig. 11 - Circuito dei ricevitori di interfaccia: a) per il segnale di «gate»; b) per la tensione di controllo.

Per il ricevitore del segnale di gate non è necessaria una precisione ed è quindi stato utilizzato un circuito più semplice.

Gli schemi elettrici relativi a questi due circuiti sono visibili in *figura 11.*

Il ricevitore della tensione di controllo, è quello formato intorno a IC3, Q2 e Q3 formano uno stadio Booster necessario a ridurre l'impedenza d'uscita e ad aumentare la corrente erogabile. Si noti che in questo caso la selezione dei componenti non è così critica come negli altri circuiti. Si dovranno però usare semiconduttori di ottime caratteristiche e prodotti da costruttori reputati, ed utilizzare componenti passivi di caratteristiche buone, evitando decisamente resistori ad impasto, che, data la notevole instabilità termica potrebbero degradare le caratteristiche del circuito.

Il ricevitore del segnale di gate

ELENCO COMPONENTI ALIMENTATORE E RICEVITORI D'INTERFACCIA (FIGG. 10 E 11)

R1	= Resistore da 1 kΩ	IC1	= Integrato tipo 7815 KC
R2	= Resistore da 680 Ω	IC2	= Integrato tipo 7915 KC
R3	= Resistore da 10 kΩ	IC3	= Integrato tipo LM 741
R4	= Resistore da 10 Ω	Q1	= Transistore BC 317
R5	= Resistore da 1 kΩ	Q2	= Transistore tipo BC 317
R6	= Resistore da 1 kΩ	Q3	= Transistore tipo BC 320
R7	= Resistore da 10 kΩ	D1	= Diodo 1N4001
R8	= Resistore da 15 kΩ	D2	= Diodo 1N4001
R9	= Resistore da 15 kΩ	D3	= Diodo LED rosso
R10	= Resistore da 27 Ω	D4	= Diodo LED verde
R11	= Resistore da 27 Ω	D5	= Diodo 1N4148
Tutte strato carbone 1/4 W 5%		D6	= Diodo 1N4148
		D7	= Diodo LED rosso
C1	= Condens.re da 4500 μF 25 V serie «computer»	DR1	= Ponte KBLOZ
C2	= Condens.re da 4500 μF 25 V serie «computer»	F1	= Fusibile 0,3A
C3	= Condensatore da 10 μF 25 V tantalio	S1	= Doppio interruttore
C4	= Condensatore da 10 μF 25 V tantalio	T1	= Trasformatore 110 - 220/18 V 1 A
C5	= Condensatore da 100 nF policarbonato	T2	= Trasformatore 110 - 220/18 V 1 A
C6	= Condensatore da 33 pF ceramico	SR1	= Connettore AMP 280371/2
C7	= Condensatore da 100 nF ceramico	SR2	= Connettore AMP 280378/2
C8	= Condensatore da 3,3 μF 35 V tantalio	SR3	= Connettore AMP 280378/2

è notevolmente più semplice: è formato intorno a Q1 in configurazione emitter follower.

All'uscita di questo transistore è presente un led, che ripete le funzioni di quello presente nel circuito della tastiera, indicando cioè la presenza della tensione di gate quando viene premuto un tasto.

Tutto il circuito dell'alimentatore, comprende anche i ricevitori di interfaccia, è montato su un unico c.s. alloggiato all'interno del primo modulo del nostro sintetizzatore.

Collaudo

Dopo aver montato il circuito dell'alimentatore e aver controllato la realizzazione, si potrà eseguire la seguente procedura di collaudo.

Dare tensione all'alimentatore senza collegare il circuito della tastiera tramite l'apposito connettore, controllare che alle uscite dei regolatori la tensione sia compresa tra i 14,25 e i 15,75 V. Collegare quindi un carico che assorba una corrente di circa 1 A e controllare che la tensione in uscita non diminuisca di più di 100 mV. Controllare poi con un oscilloscopio che il ripple residuo non sia superiore ai 10 mV picco-picco.

A questo punto si potrà collegare il circuito della tastiera tramite il connettore presente sul pannello. Controllare che premendo un tasto si accenda il led di GATE e che contemporaneamente sia presente all'uscita GATE una tensione di —14 V a tasto rilasciato e di + 14 V a tasto premuto. Controllare poi che all'uscita KOV sia presente la tensione proveniente dalla tastiera.

Dopo tutta questa serie di controlli sarà necessario ripetere la procedura di taratura relativa al circuito di interfaccia (pubblicata nel numero scorso) prelevando però l'uscita, non del circuito di interfaccia, bensì dell'uscita KOV presente nel modulo di alimentazione. Questa operazione conclude il collaudo del modulo di alimentazione.

Gruppo IV/70 anno 1

settembre L. 2000

gli strumenti MUSICALI 1

l'unico mass-media di strumenti musicali e audio-registrazione

La parola al Vocoder

Come determinare l'eta' di una Fender?

Computer Music

Costruiamo gli strumenti?

é in edicola!

120.000 copie

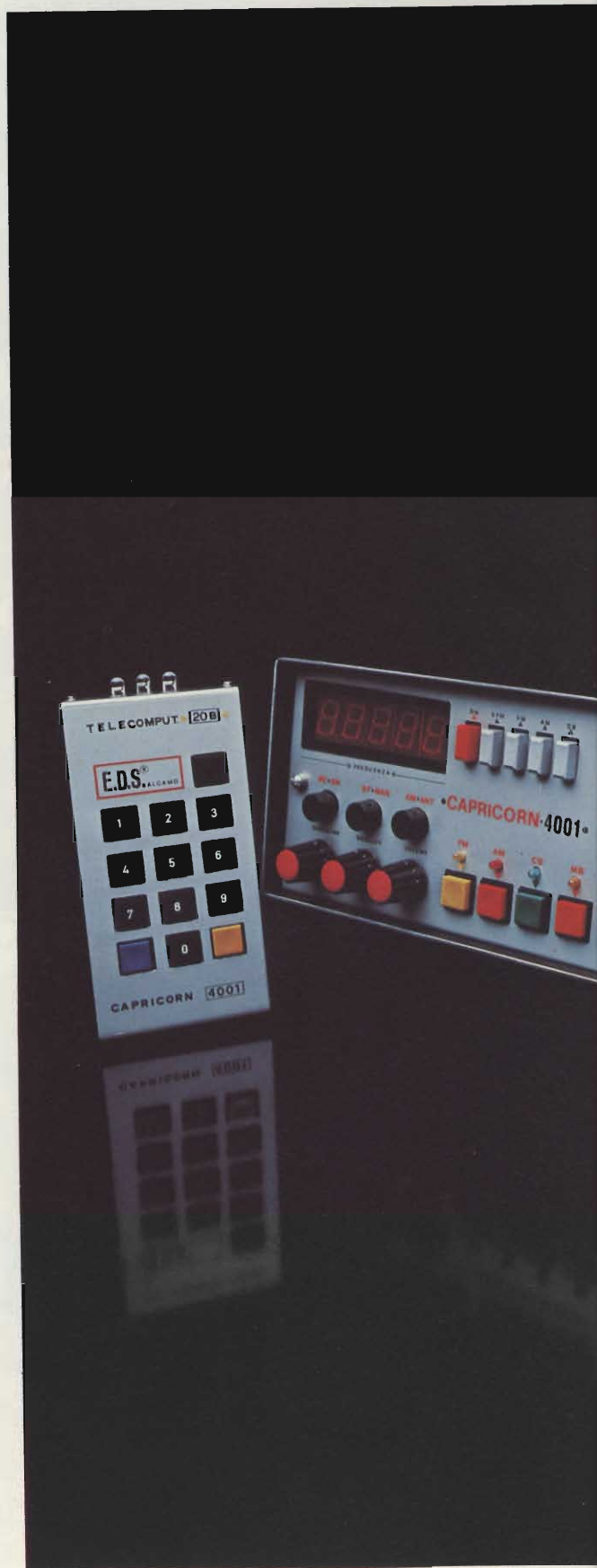
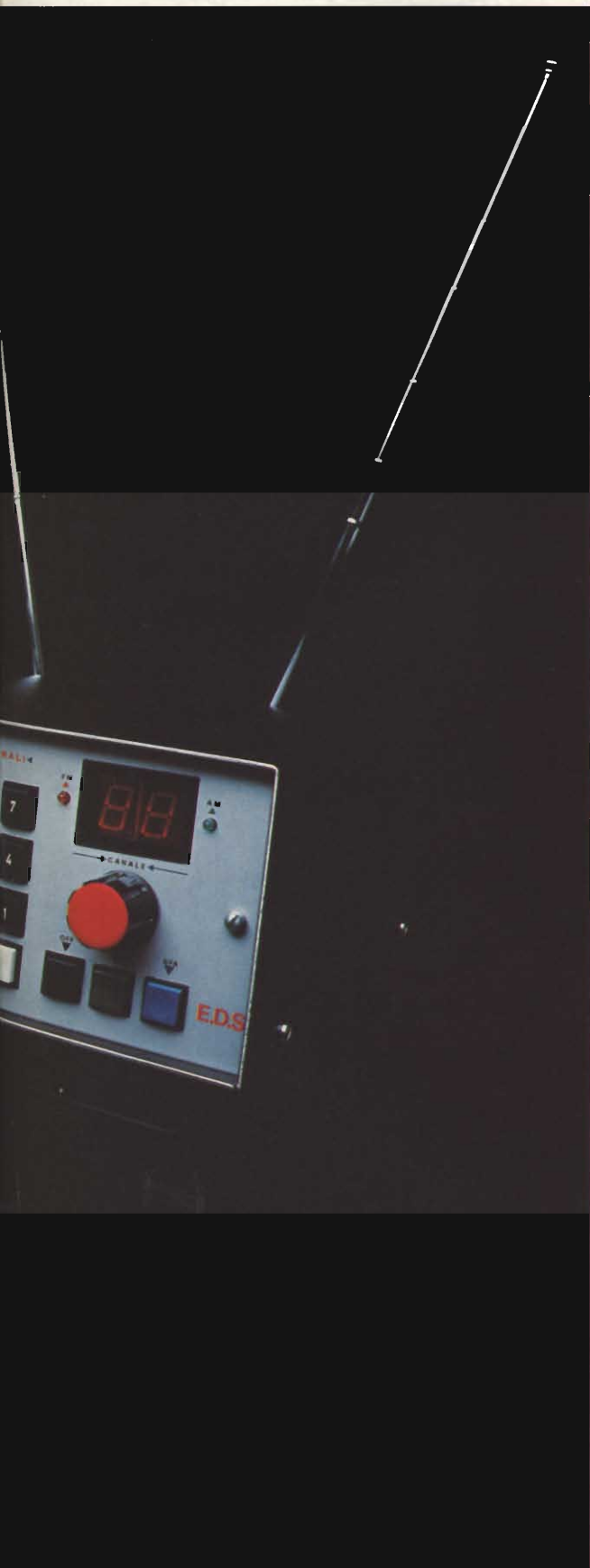
Una pubblicazione del Gruppo Editoriale Jackson Italiana

CAPRICORN 4001

ovvero

Ricevitore computerizzato con microelaboratore TMS 1100

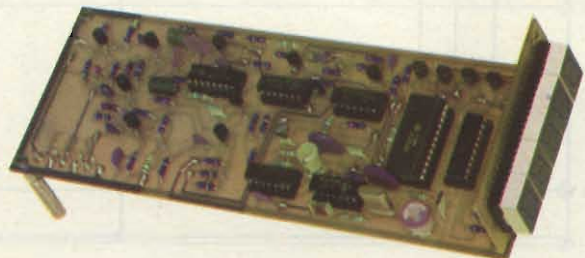
di Filippo PIPITONE **terza parte**

Per leggere l'esatta frequenza di sintonia di un ricevitore si deve utilizzare uno speciale frequenzimetro in grado di sottrarre automaticamente il valore della media frequenza. Infatti, utilizzando un normale frequenzimetro leggeremmo la frequenza di sintonia più il valore della media frequenza cioè un valore molto lontano dalla reale frequenza di sintonia. Ad esempio, se noi ci sintonizziamo su una frequenza di 27,125 MHz, con un ricevitore a doppia conversione, il cui valore di media frequenza della prima conversione è di 2 MHz, misurandola con un comune frequenzimetro collegato attraverso un condensatore

di piccola capacità sull'oscillatore locale del ricevitore, il frequenzimetro ci indicherà una frequenza di 29,125 MHz e cioè la frequenza di sintonia 27,125 + 2.000 = 29,125. Tutto ciò perché sia il valore della base dei tempi, sia il tipo di contatore, non sono programmati per operare la sottrazione del valore della media frequenza. Risulta chiaro che per misurare la frequenza di sintonia di un ricevitore, si deve utilizzare un lettore di frequenza digitale in grado di tenere conto del valore della media frequenza.

LETTORE DI FREQUENZA DIGITALE A 5 CIFRE

Per leggere la frequenza di sintonia del ricevitore computerizzato «CAPRICORN 4001» viene utilizzato uno speciale contatore in tecnologia P-MOS, a bassa dissipazione termica progettato dalla TEXAS INSTRUMENTS, si tratta del circuito integrato TMS3878, le cui principali caratteristiche sono:

- Uscita segmenti multiplexer
- 3 valori di media frequenza programmati (FM, CB, AM)
- Basso consumo
- Commutazione Automatica della virgola
- Totale compatibilità con i TTL
- Tensione di alimentazione singola 5 Vcc
- Contenitore dual line 24 pin
- Semplicità di impiego

Il TMS3878 contiene al suo interno 5 decadi di conteggio presettabili, 5 memorie, un contatore Multiplexer che pilota una decodifica con ingresso B C D e uscita a 7 segmenti, tutto questo per quanto riguarda il contatore, inoltre per la base dei tempi necessita soltanto di un clock esterno di 320 kHz che viene applicato a un divisore X 32 contenuto all'interno del TMS3878, la cui uscita è collegata a un divisore programmabile per la base dei tempi seguita da un circuito sequenziatore capace di resettare il circuito prescaler esterno.

Prototipo del lettore di frequenza a realizzazione ultimata: si noti l'estrema cura nella disposizione dei componenti.

CIRCUITO ELETTRICO

Per facilitare il lettore, abbiamo suddiviso lo schema elettrico dell'indicatore di frequenza digitale in 3 parti: LA BASE DEI TEMPI, IL CONTATORE A 5 CIFRE, il circuito D'INGRESSO CON PRESCALER. Come si vede in *figura 1* dove viene illustrato il circuito elettrico relativo alla base dei tempi, esso è costituito dal circuito integrato IC5 (SN74LS00) che contiene quattro NAND a due ingressi ed una uscita. Uno dei NAND nel nostro caso non viene utilizzato. Il circuito integrato IC4 (SN74LS93) contiene quattro contatori binari per un totale di 4 BIT. I tre NAND utilizzati del circuito integrato IC1 vengono impiegati per formare un circuito oscillante attraverso il quarzo Q1 (5,12 MHz) e il compensatore C2 ottenendo così sul piedino numero 8 di IC5 una frequenza ad onda quadra di 5,12 MHz, che viene inviata al piedino numero 1 di IC4 che svolge la funzione di divisore di frequenza X 16. Si ottiene così alla sua uscita (PIN 12) una frequenza ad onda rettangolare di 320 kHz che attraverso la resistenza R21 fa capo al corrispondente punto S1 del contatore. Questa frequenza viene utilizzata dal contatore come CLOCK campione di base. Come si vede, per questo lettore di frequenza vengono impiegati dei circuiti integrati della serie LS (LOW POWER SCHOTTKY) e cioè dei circuiti a bassa dissipazione di potenza veloci, tutto questo per ridurre al minimo l'assorbimento e per ottenere la massima stabilità termica.

CONTATORE A 5 CIFRE

La *figura 2* illustra lo schema elettrico completo del circuito contatore. Come si vede dalla stessa, il cuore di tutto il circuito è senz'altro il circuito integrato IC6 (TMS3878) che svolge le seguenti funzioni:

— Sottrae automaticamente i valori della media frequenza che nel nostro caso sono: 10,7 MHz per lo stadio a modulazione di frequenza, 2 MHz per il convertitore CB, 460 kHz per lo stadio a modulazione di ampiezza.

— Programma elettronicamente la base dei tempi per le tre bande FM, CB, AM.

— Fornisce la frequenza di riferimento per mezzo del CLOCK esterno attraverso un divisore interno.

— Fissa il tempo di GATE per le 3 bande rispettivamente 5,12 mS per la banda FM, 128,0 mS per la banda CB, e 16,0 mS per la banda AM.

— Dà in uscita un codice multiplexer cifra per cifra a sette segmenti, più una cifra per la commutazione elettronica della virgola.

— Pilota attraverso un commutatore elettronico i 5 segnali a scansione necessari per comandare i cinque GATE (G1, G2, G3, G4, G5) dei diodi SCR T1, T2, T3, T4, T5.

Il circuito integrato IC7 (SN75498) contiene al suo interno 9 inverter di cui 7 di questi svolgono la funzione di stadi DRIVER utili per pilotare i segmenti A, B, C, D, E, F, G, dei DISPLAYS. Uno dei rimanenti inverter serve a pilotare i due punti contenuti all'in-

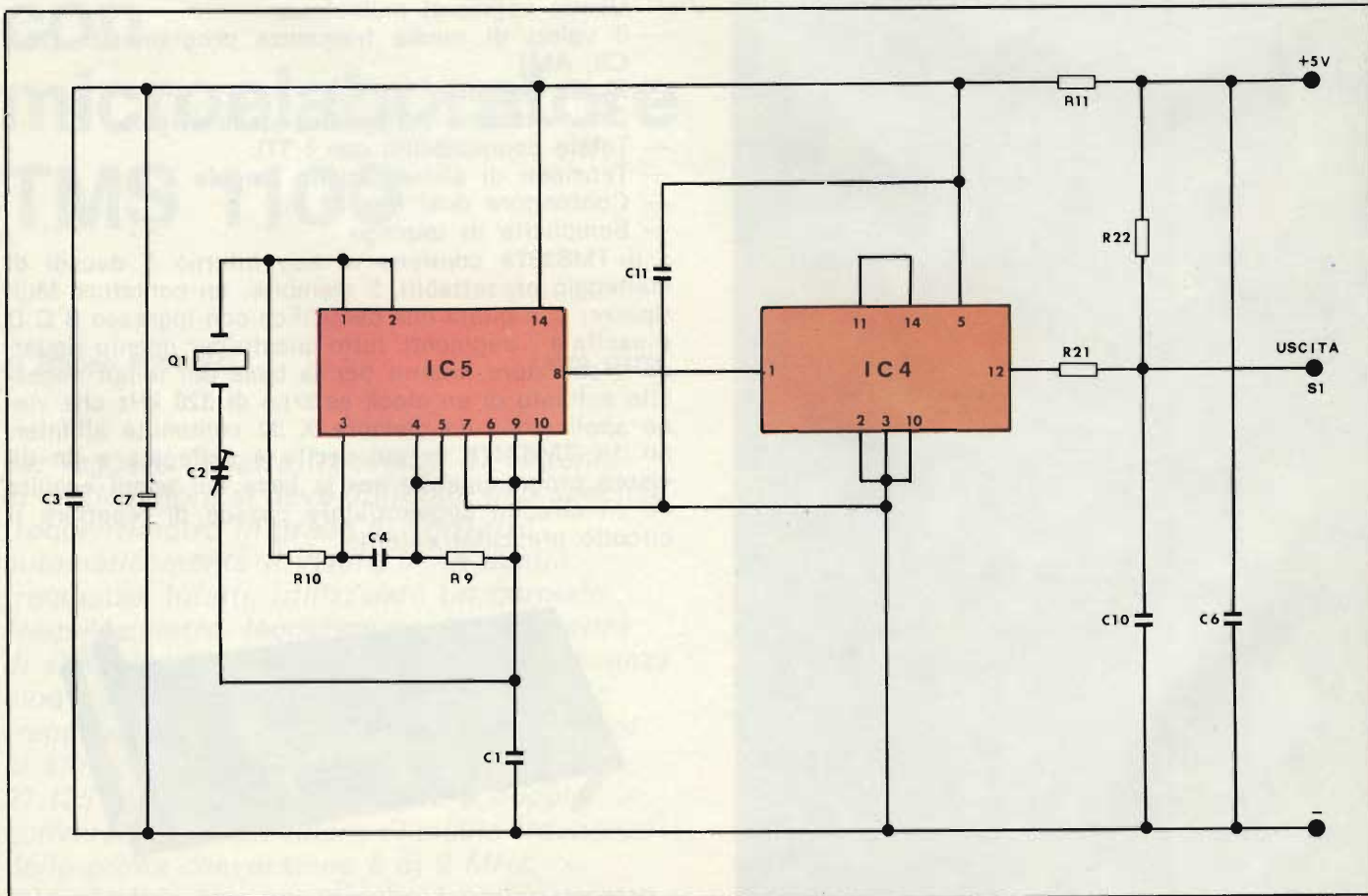
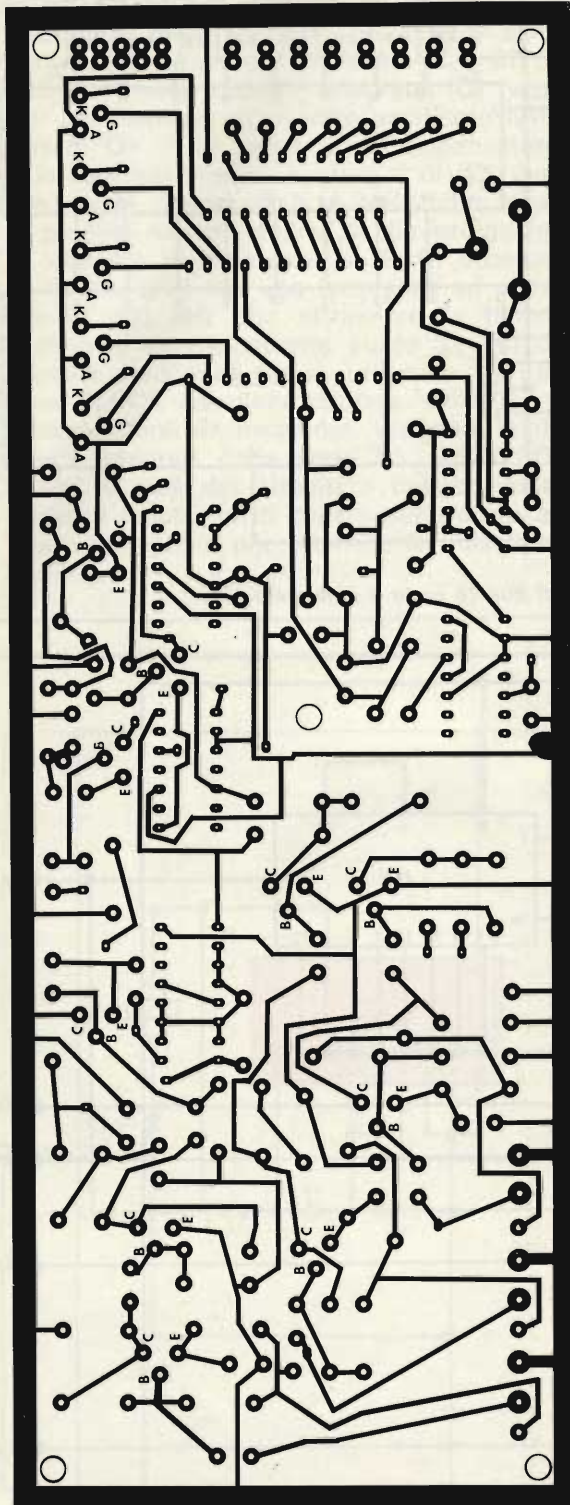



Fig. 1 - Schema elettrico della sezione base dei tempi. La frequenza di uscita, misurata sul punto S1 è di 320 kHz.

terno del DISPLAYS DL2, DL3, mentre l'altro funziona da invertitore di livello logico al fine di pilotare i piedini 2, 3, del divisore di frequenza IC3. Il contatore IC6 (TMS3878) dispone di tre ingressi di cui uno (piedino 18) rappresenta l'ingresso di conteggio del contatore, mentre gli altri due (piedini 16, 17) sono ingressi del commutatore elettronico di banda mantenuti in assenza di segnale di ingresso a livello logico basso (0).

Supponendo di aver selezionato il tasto SB del ricevitore, il punto «K5» verrà collegato attraverso detta selezione a massa (—) quindi il transistore T6 normalmente interdetto và in conduzione e sul suo collettore che è collegato sul piedino 17 del circuito integrato IC6 si determinerà un cambiamento di livello logico (da basso «0» passerà ad alto «1»). In questa condizione si predisporrà il programma interno di IC6 su un valore di media frequenza da sottrarre al conteggio di ingresso di 2 MHz. La frequenza di ingresso prelevata dall'oscillatore locale del convertitore CB e successivamente amplificata arriva sul piedino 14 del circuito integrato IC2 (SN74LS93) che funziona da divisore di frequenza. Alla sua uscita (piedino 8) è collegato l'emettitore del transistore T7 che si trova in conduzione grazie al transistore T6. Al collettore di T7 è collegato l'ingresso del circuito integrato IC3 che divide ulteriormente la frequenza di ingresso e pilota in uscita (piedino 11), attraverso la resistenza R16, il contatore IC6 che a sua volta fornisce in uscita l'informazione contenente la frequenza esatta sulla quale ci siamo sintonizzati. Il transistore T8 svolge l'identica funzione di T6 come interruttore elettronico ogni qualvolta si seleziona la gamma FM.

Fig. 4 - *Circuito stampato visto dal lato rame di scala 1 : 1. E' necessario prestare attenzione nell'effettuare le saldature essendo in certi punti le piste vicinissime.*

CIRCUITO D'INGRESSO CON PRESCALER

Come mostra la *figura 3* che riproduce lo schema elettrico del circuito d'ingresso, si è reso necessario l'uso di questi stadi amplificatori d'ingresso a causa del basso segnale presente sugli oscillatori locali delle tre bande. Infatti tale segnale si aggira sull'ordine di pochi mV, quindi non sufficiente a pilotare direttamente gli ingressi dei rispettivi circuiti integrati. L'ingresso AM fa capo al condensatore C17 che verrà collegato sull'oscillatore locale AM, e che ha il compito di trasferire il segnale sulla base del transistore T12. I resistori R32 ed R37 formano il partitore di base, mentre sull'emettitore è collegato il resistore R38. Tale componente è collegato dall'altra parte con R32 ed insieme fanno capo al punto K3 che verrà alimentato con una tensione positiva ogni qualvolta si seleziona la gamma AM, facendo entrare in conduzione T12 che amplificherà il debole segnale proveniente dall'oscillatore locale. Il segnale amplificato, per mezzo del condensatore C13, giunge alla base del transistore T10 per essere successivamente amplificato, quindi inviato attraverso il resistore R34 all'ingresso (piedino 14) di IC3 (SN74LS93) che funziona da PRESCALER. Per la gamma CB il segnale viene prelevato per mezzo del condensatore C23 e trasferito sulla base del transistore T13 al quale sono collegati i resistori R50, R49 che formano il partitore di base. Sull'emettitore di T13 è collegato il resistore R42 la cui uscita è applicata al resistore R50 ed al punto K2. In condizioni di riposo il transistore T13 si trova bloccato.

La condizione di lavoro, cioè di conduzione, si avrà quando sarà selezionato il commutatore di gamma del ricevitore sulla posizione CB, in questo caso il punto K2 sarà collegato al polo positivo, quindi T13 amplificherà il segnale d'ingresso che ritroviamo sul collettore dello stesso.

Tramite il condensatore C14 viene trasferito al T9 che lo amplificherà una seconda volta. Sul collettore di T9 otterremo un segnale utile che, per mezzo del resistore R25 viene inviato al piedino 14 del circuito integrato IC2 (SN74LS93).

La gamma FM avendo una frequenza più elevata rispetto alle precedenti, necessita l'impiego di un circuito integrato in grado di accettare al suo ingresso una frequenza di 125 MHz circa. Infatti quando noi sintonizziamo il ricevitore sulla banda FM alla massima frequenza (108 MHz) non dobbiamo dimenticare che l'oscillatore locale si trova accordato su 108 + 10,7 MHz e cioè a 118,7 MHz, quindi risulta chiaro il perché dell'impiego di un circuito integrato in più, che nel nostro caso è rappresentato da IC1 (SN74S112).

Fig. 5 - Piste ramate poste sul lato dei componenti, e relativa disposizione dei componenti stessi sulla basetta. Porre particolare attenzione all'esatto orientamento degli integrati.

Anche per la gamma FM il segnale verrà prelevato sull'oscillatore locale tramite la capacità C25 e trasferito sulla base del transistore T15 che funziona come stadio amplificatore.

Il resistore di emettitore R45 assieme all'R48 fa capo al PUNTO K1, che sarà collegato dal commutatore di banda del ricevitore al polo positivo determinando la conduzione di T15 che amplificherà il segnale proveniente dall'oscillatore locale. Detto segnale lo ritroviamo amplificato sul collettore e attraverso il condensatore C22 accoppiato ad un successivo stadio di amplificazione costituito dal transistore T14. L'uscita di T14 tramite la capacità C19 và a pilotare un terzo stadio di amplificazione formato dal transistore T11 la cui uscita di emettitore a bassa impedenza, tramite la capacità C15, trasferisce il segnale sul piedino 1 del circuito integrato IC1 (SN74S112) che funziona come divisore di frequenza. L'uscita di IC1 (piedino 9) è collegata all'ingresso di IC2 (piedino 14).

MONTAGGIO PRATICO

In *figura 4* viene dato il circuito stampato base visto dal lato rame inferiore, mentre in *figura 5* viene illustrato il circuito stampato visto dal lato componenti, e riproducente il disegno serigrafico delle parti. Per il montaggio pratico dell'apparecchio procuratevi una punta per trapano da 0,75 mm, quindi praticate i fori sul circuito stampato facendo attenzione ai fori corrispondenti alle piste di rame supe-

Fig. 6 - Disposizione dei cinque «display» sulla relativa basetta.

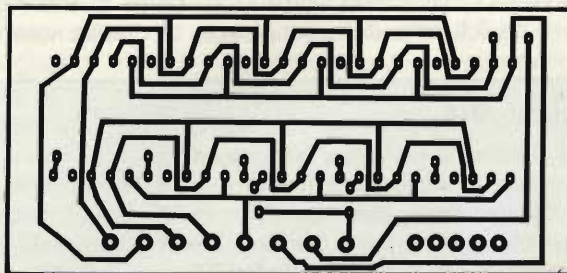



Fig. 7 - Basetta del circuito stampato vista dal lato rame.

ELENCO DEI COMPONENTI

R1-R8-R11	= 47 Ω	R39	= 470 Ω	C19	= 1 nF
R9	= 1 kΩ	R40	= 2,2 kΩ	C20	= 1 nF
R10	= 1 kΩ	R41	= 390 Ω	C21	= 0,1 MF
R12	= 4,7 kΩ	R42	= 270 Ω	C22	= 33 pF
R13	= 1,8 kΩ	R43	= 18 kΩ	C23	= 5 pF
R14	= 1,8 kΩ	R44	= 10 kΩ	C24	= 1 nF
R15	= 10 kΩ	R45	= 1,5 kΩ	C25	= 15 pF
R16	= 1 kΩ	R46	= 120 Ω	D1	= IN914
R17	= 3,3 kΩ	R47	= 4,7 kΩ	T1-T5	= TIC 46
R18	= 3,3 kΩ	R48	= 27 kΩ	T6	= BC558
R19	= 10 kΩ	R49	= 10 kΩ	T7	= BC548
R20	= 10 kΩ	R50	= 5,6 kΩ	T8	= BC558
R21	= 1 kΩ	C1	= 120 pF	T9	= BF241
R22	= 4,7 kΩ	C2	= Comp. 10-60 pF	T10	= BC548
R23	= 8,2 kΩ	C3	= 0,1 MF	T11	= BC414
R24	= 1,8 kΩ	C4	= 6,8 nF	T12	= BF450
R25	= 100 Ω	C5	= 220 pF	T13	= BF450
R26	= 10 kΩ	C6	= 0,1 MF	T14	= BF241
R27	= 680 Ω	C7	= 47 μF Elettrolitico	T15	= BF450
R28	= 1 kΩ	C8	= 100 μF Elettrolitico	Q1	= Quarzo 5,12 MHz
R29	= 560 Ω	C9	= 1 nF	IC1	= SN74S112
R30	= 2,2 kΩ	C10	= 68 pF	IC2	= SN74LS93
R31	= 1 kΩ	C11	= 0,01 MF	IC3	= SN74LS93
R32	= 3,9 kΩ	C12	= 1 nF	IC4	= SN74LS93
R33	= 39 kΩ	C13	= 1 nF	IC5	= SN74LS00
R34	= 180 Ω	C14	= 180 pF	IC6	= TMS3878
R35	= 4,7 kΩ	C15	= 0,01 MF	IC7	= SN75498
R36	= 1,8 kΩ	C16	= 0,01 MF	J1	= VK200 + 2 Spire
R37	= 10 kΩ	C17	= 10 pF	J2	= VK200 + 1 Spira
R38	= 820 Ω	C18	= 1 nF	DL1-DL5	= HA1141R (Display Siemens)

riori. Dopo aver forato il circuito base, per mezzo di uno spezzone di filo rigido da 0,5 mm unite le due piste del circuito stampato. Finita questa operazione montate tutti i resistori da R1 a R50, i condensatori da C1 a C25, quindi gli zoccoli dei circuiti integrati IC1, IC6. Montate i transistori T6, T7, ecc., fino a T15 e poi gli SCR T1, T2, T3, T4, T5, quindi il diodo D1, ed infine il compensatore C2, il quarzo Q1 e le due impedenze J1, J2. Ricordatevi di effettuare le due saldature della pista superiore del circuito che riguardano il resistore R17 ed il transistore T8. Finito il montaggio della piastra base, passate a quello del circuito stampato che alloggia i displays DL1, DL5, il cui disegno serigrafico viene dato in *figura 6*, mentre in *figura 7* è illustrato il circuito stampato visto dal lato inferiore.

Per prima cosa unite le due piste del circuito stampato con del filo rigido da 0,5 mm, quindi saldate i 5 displays DL1, DL5. Preparate 13 pezzetti di filo rigido, sempre da 0,5 mm, della lunghezza di cinque centimetri circa e saldateli dal lato rame del circuito stampato ai punti contrassegnati A, B, C, D, E, F, G, P, ed ai punti 1, 2, 3, 4, 5. Fatto questo prendete la piastra base e collegatela con i punti corrispondenti (sia delle lettere che dei numeri).

TARATURA

Dopo aver controllato con cura tutto il montaggio accertandovi di non avere commesso errori, passate alla fase di taratura. Alimentate l'indicatore di frequenza digitale con + 5 Vcc, i displays ci indicheranno subito un numero a caso prossimo a 99540, se il numero fosse un'altro non preoccupatevi l'importante è che si accendano tutti i displays.

Inviate una frequenza campione di 1 MHz (1 milione di Hz) all'ingresso AM, poi saldate momentaneamente il punto K3 sul + 5 Vcc, noterete che il contatore indicherà il numero 543 oppure 542 ecc. A questo punto regolate il compensatore C2 fino a leggere il numero 540 ESATTO, che corrisponde a 540 kHz. In questo modo vengono sottratti automaticamente 460 kHz valore che corrisponde esattamente alla media frequenza AM. Così facendo risultano tarate anche le GAMME CB, ed FM. A questo punto l'indicatore è pronto per il normale funzionamento. Quanto detto lo verificherete sulla prossima puntata, che esporrà il ricevitore AM, FM, CB, che una volta costruito vi darà la possibilità di provare l'indicatore di frequenza digitale.

BIBLIOGRAFIA

The TTL Data BooK, Texas Instruments 73
Consumer Circuits, Texas Instruments 78/79
LS TTL Low Power Schottky, Motorola 75
Semiconductor Discrete Standard Types, Siemens 75/76
Low Power Transistors Telefunken 77

SELEZIONE DI TECNICA
RADIO TV HIFI ELETTRONICA

PREVISIONI SULLO SVILUPPO DEI GIOCHI TELEVISIVI

di N. BOTTONI

Nel 1976, i giochi elettronici da abbinare al ricevitore televisivo hanno avuto una forte richiesta sul mercato.

La loro realizzazione è stata possibile grazie al primo micro-circuito su singolo "chip", con possibilità di adattarne le prestazioni all'impiego domestico, anziché riservarlo ai soli locali pubblici come i bar, i "club", ecc.

Questo microcircuito, contrassegnato dalla sigla AY-3-8500, studiato e realizzato dalla General Instrument Microelectronics di Glenrothes, in Scozia, ha permesso di rivoluzionare sostanzialmente la struttura di queste nuove apparecchiature elettroniche.

Fino a quel momento le vendite in questo campo erano state limitate ai soli locali pubblici a causa del prezzo elevato; solo tali locali potevano avere interesse ad effettuarne l'acquisto, ammortizzabile in breve tempo e quindi assai presto fonte di sensibile utile.

Infatti per un certo periodo si sono visti i giochi del tennis televisivo ed altre applicazioni analoghe soltanto in determinati locali frequentati soprattutto da giovani.

Il gioco televisivo domestico, nella sua prima applicazione, era stato prodotto negli Stati Uniti fin dal 1972 dalla Magnavox (che, incidentalmente, è tuttora titolare dei brevetti fondamentali che riguardano questa

applicazione), ma, nel 1975, le vendite non avevano superato le 300.000 unità in tutto il mondo, compresi gli impianti funzionanti a gettone o a monete.

La produzione su vasta scala

Lo scorso anno la General Instrument, come unica fabbrica su vasta scala di circuiti microprocessori adatti alla realizzazione di questi giochi, ha prodotto oltre otto milioni di tali unità. Ad una recente mostra per i prodotti elettronici di consumo, che ha avuto luogo a Chigaco, oltre trentacinque diversi fabbricanti hanno esposto prodotti di questo genere, basati appunto sull'impiego di microcircuiti della GIM.

Come il primo calcolatore realizzato in singolo "chip", l'unità tipo 8500 ha permesso ai fabbricanti di realizzare un prodotto finito, impiegando un numero veramente ridotto di componenti per la prima volta alla portata economica della media delle famiglie.

L'apparecchio consentiva la scelta di sei diversi giochi di abilità, compresi il tennis, la palla a volo, il tiro a segno, il cosiddetto "squash", e così via. Inoltre, grazie al sistema di alimentazione a batteria, il collegamento al ricevitore televisivo era assai semplice.

In quale modo possono quindi essere previsti lo sviluppo e l'evoluzione dell'industria dei giochi televisivi, a partire da questo primo microcircuito di tipo standard, entro i prossimi cinque anni, sia dal punto di vista tecnologico, sia da quello della natura intrinseca degli stessi giochi? Per rispondere al quesito, ci occuperemo innanzittutto dell'evoluzione degli stessi giochi: il primo gioco standard televisivo era basato sull'abilità dei contendenti, e presentava un certo tasso di interesse, sufficiente per allettare sia le persone adulte, sia i giovanissimi.

Il controllo "Joy Stick"

I giochi televisivi della seconda generazione, prodotti dalla GIM e mostrati alla Fiera di Chicago, comprendono i sei giochi già citati, con l'aggiunta del dispositivo di controllo denominato "Joy stick", in sostituzione del controllo "twist" per ottenere gli spostamenti sia verticali sia orizzontali dell'oggetto luminoso mobile sullo schermo.

Questi giochi implicano però un grado più elevato di abilità.

Gli ordini ottenuti per questo tipo di microcircito, con l'impegno della consegna nella seconda metà dello scorso anno, hanno raggiunto il livello di milioni di unità. Come se tutto ciò non costituisse di per sé stesso una occasione sufficiente per attrezzarsi per la produzione, è stato aggiunto un altro tipo di gioco nel quale il

movimento del cosiddetto "Joy stick" determina un'accelerazione apprezzabile del punto luminoso mobile che si sposta sullo schermo. In questo gioco, ciascun contendente può conquistare il controllo della palla, e muoverla con forte aumento di velocità, fino a riuscire a colpire il bersaglio, oppure ad essere intercettato da un altro giocatore.

Anche sotto questo aspetto, i cosiddetti giochi di tipo "aggressivo", che hanno già raggiunto grande popolarità, hanno fatto la loro comparsa nella versione basata sull'impiego dei microcircuiti. Infatti, si sono già avuti dimostrazioni commerciali di giochi di battaglie, nei quali i contendenti possono manovrare un carro armato attraverso un campo reso complesso dalla presenza di "mine" e di "ostacoli", impiegando soltanto i comandi di spostameto a destra e a sinistra, con l'obiettivo di raggiungere il campo avversario, senza incorrere appunto in un ostacolo o nello scoppio di una "mina".

I giochi di strategia, come gli scacchi, sono già stati realizzati e messi in commercio da più fabbricanti. Questi giochi possono anche essere combinati con quelli di abilità, come nel caso dei giochi di "tracking", nei quali il punto luminoso deve seguire necessariamete un percorso ben definito e con una certa precisione.

Il principio consiste nel controllare il percorso di un contrassegno mobile in costante movimento, evitando che esso intersechi il suo stesso percorso, o quello di un avversario.

Quindi, naturalmente, è possibile progettare giochi che si addicono perfettamente al temperamento umano, come quelli che hanno dato luogo alla creazione di posti come Las Vegas, Monte Carlo, ecc., e sui quali si basa un intero mondo industriale proprio per la produzione di questi tipi di giochi.

In breve, questi giochi comprendono una gamma che si estende dalla semplice caccia ad un ladro, a quelli molto più complessi, nei quali si fa addirittura uso di schede: per fare un esempio, quattro giochi di questo tipo erano stati programmati inizialmente sul microprocessore tipo CP1600, e precisamente quelli denominati "il bandito con un braccio solo", "black jack", ecc. Questi giochi sono in fase di perfezionamento, e verranno probabilmente presentati in commercio entro il corrente anno.

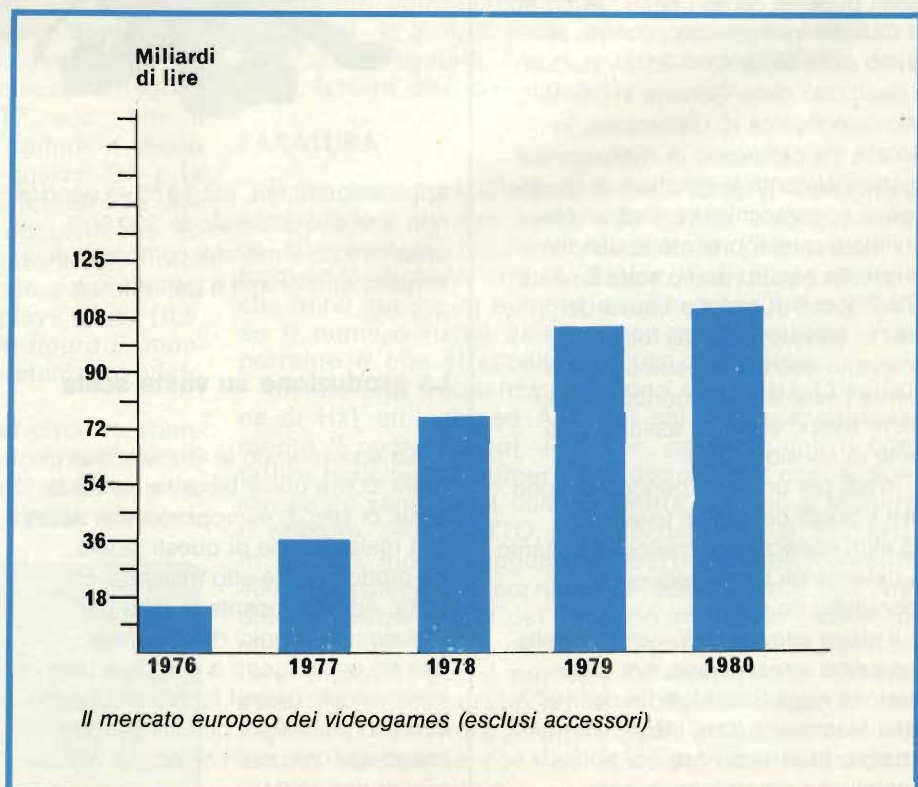
Ultimamente, sono stati introdotti anche i cosiddetti giochi didattici, che - con ogni probabilità - sono i più importanti dal punto di vista morale, agli effetti dell'evoluzione mentale della società. Di questi giochi comunque ci occuperemo più avanti.

Per passare ora al punto di vista tecnologico sul quale si basano la produzione e la vendita di questi giochi, e la loro probabile evoluzione nei prossimi cinque anni, possiamo cominciare innanzitutto con l'affermare che il microcircuito tipo AY-3-8500, che era già stato progettato come unità ad implantazione ionica a canale "n" di tipo molto progredito, ha ottenuto grande successo in quanto è stato studiato come "chip" di tipo "dedicated", ed anche in quanto sono state sviluppate al riguardo particolari tecniche che ne hanno permesso appunto la realizzazione in un singolo "chip".

Alcune diverse soluzioni per l'allestimento di questi microprocessori, che sono state offerte al mondo industriale del ramo, comprendevano un numero di "chip" molto maggiore, l'unità fondamentale di elaborazione, l'immagazzinaggio di dati e per il microprogramma, ed una sezione supplementare per la memorizzazione di dati variabili, cosa indubbiamente accettabile per i giochi da installare nei locali pubblici, ma ovviamente anche troppo costosi per le applicazioni a carattere domestico.

Attualmente, la GIM sta progettando un'intera famiglia di giochi estensibili realizzati intorno al concetto che si basa sull'aggiunta di ulteriori "chip" al circuito principale, per l'impiego domestico. Questo circuito, denominato AY-3-8600, consente otto diversi giochi di palla selezionabili, con movimento dei giocatori su due assi, e con angolo variabile di rimbalzo. Mediante l'aggiunta di una certa varietà di microcircuiti singoli addizionali, è possibile offrire anche giochi su campo, tipo palla a volo, corse su strada, giochi sottomarini, ecc., che vengono messi in commercio dai relativi fabbricanti sotto forma di schede o cartucce intercambiabili.

Fino ad ora abbiamo descritto soltanto l'impiego delle unità di controllo orientate al microprocessore, per la realizzazione di applicazioni a carattere industriale e di produzione su vasta scala, nel qual caso devono essere naturalmente competitive rispetto ai "chip" di tipo "dedicated". Tuttavia, durante il 1979, è prevedibile un ulteriore sviluppo di un mercato a prezzo molto più alto unitamente al

Il mercato europeo dei videogames (esclusi accessori)

mercato di massa, basato sull'impiego di un microprocessore molto più potente, come ad esempio il tipo CP1600 da 16 "bit", ed il tipo PIC1600 da 8 "bit" a canale "n", costituito da un microprocessore realizzato mediante il sistema detto ad implantazione ionica.

Questa apparecchiatura è caratterizzata da un'architettura e da prestazioni paragonabili a quelle del ben noto calcolatore PDP-11. Questa unità potrebbe essere usata nei giochi televisivi di abilità o di sfida del tipo già descritto, ed in realtà già diversi esemplari sono stati mostrati al pubblico delle persone potenzialmente interessate.

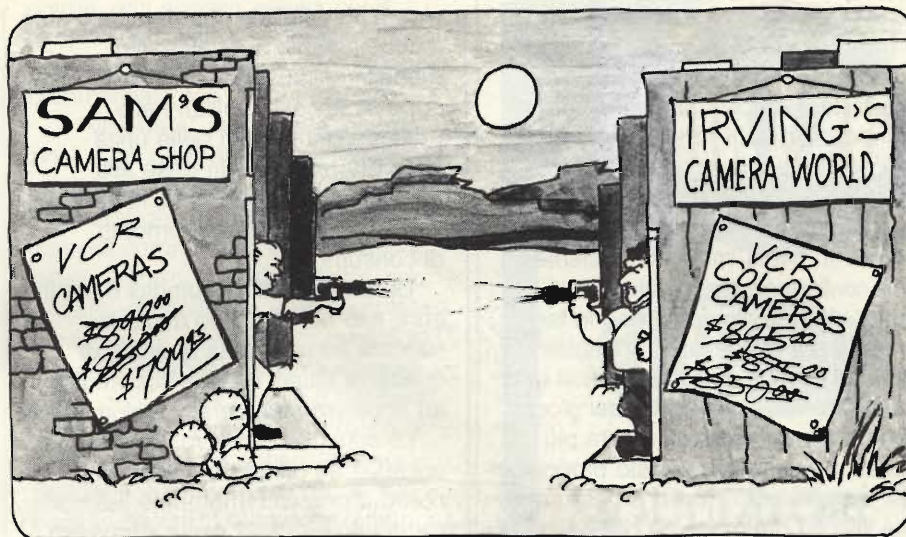
Tuttavia, è di gran lunga più probabile che verrà usato per la realizzazione di nuove applicazioni, soprattutto per l'allestimento di giochi a carattere didattico.

I giochi a carattere didattico

Vediamo di effettuare alcune previsioni su ciò che potrebbe accadere a riguardo.

Entro un anno, cominceranno a fare la loro comparsa sul mercato semplici giochi didattici programmabili e giochi di "quiz" con tasti di risposta del tipo "si/no". Tali giochi verranno semplicemente acquistati dai genitori per i loro figli, che potranno così sfruttare completamente le possibilità interattive del calcolatore, abbinando il diletto al valore didattico.

Per fare un esempio, una semplice apparecchiatura elettronica di tipo aritmetico, che implica il controllo mediante un microcircuito a tastiera, potrebbe invitare il bambino ad eseguire addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni, ecc., ed a risolvere quindi problemi aritmetici di una certa difficoltà, fornendogli come risposta l'invito a tentare ancora, se giunge ad un risultato erroneo, anziché fornigli il risultato direttamente, ed offrendogli perfino spiegazioni grafiche nell'eventualità che egli persistesse nell'errore.

Mediante il semplice collegamento di un altro modulo, anch'esso di tipo programmabile, l'apparecchiatura può essere trasformata in un calcolatore di tipo semplice a quattro funzioni, con un grosso indicatore numerico costituito dallo schermo televisivo, e che può invece essere usato dalle persone adulte. Aggiungendo poi

un'altra apparecchiatura accessoria, lo stesso dispositivo assume le caratteristiche di un vero e proprio calcolatore scientifico di tipo programmabile, per l'impiego da parte degli studenti, dei laureati, degli ingegneri, dei professionisti, ecc.

Cosa ancora più interessante, questo dispositivo potrebbe offrire vantaggi veramente realistici rispetto ai calcolatori programmabili di oggi, in quanto l'intera sequenza di calcolo di un programma completo potrebbe essere riprodotto sullo schermo televisivo per prendere nota, e per eseguire correzioni, anziché doversi accontentare di "una sola riga alla volta" di numeri, come accade con i calcolatori di tipo convenzionale.

Aggiungendo la possibilità di ottenere indicazioni di natura alfanumerica, risulterebbe possibile lo sviluppo di giochi programmabili a "quiz", comprendenti lettere e parole, che potrebbero costituire un interessante divertimento di tipo competitivo, utile anche per insegnare a leggere.

Il terminale del "computer"

Abbiniamo i due giochi, e otteniamo gli elementi di un terminale per calcolatore completo ed interattivo, con applicazioni potenziali in una ampia gamma di attività e di comunicazioni.

Esistono però numerosi ostacoli agli effetti del modo per concretare tale sviluppo: il più importante di essi consiste nella creazione di standard industriali di tipo adatto. In un certo senso, la situazione è paragonabile alla presentazione del sistema di dischi a microsolco che ebbe luogo nel 1950, oppure del cosiddetto "video-disco", che ebbe luogo invece nel 1970.

Infatti, non esiste soltanto l'esigenza della disponibilità di apparecchiature ad un prezzo accessibile alla massa dei consumatori, ma - nel contempo - devono essere fatte anche concrete e sufficienti promesse di disponibilità del "software" vale a dire che in commercio deve essere facile la reperibilità di dischi, cassette, unità di memoria del tipo ROM, o altre unità accessorie.

Tutto ciò implica un'organizzazione di servizio e di assistenza che possa spalleggiare il mercato, soprattutto nei confronti di apparecchiature prodotte in base ad un certo standard.

Alcuni apparecchi di questo genere hanno già fatto la loro comparsa nei negozi: tuttavia, la differenza tra la vendita di poche migliaia di pezzi ad un pubblico scelto di acquirenti, e la vendita realmente di massa effettuata sul mercato, implica soltanto una questione di tempo, di standardizzazione, ecc., oltre ad un fantastico investimento in risorse, e non soltanto da parte del produttore, ma anche da parte dell'intero mondo industriale.

Se un gioco programmabile ed il corredo associato di software fosse di imminente presentazione da parte di una importante organizzazione per la produzione di giochi, in possesso di una vasta rete di distribuzione dello stesso "software", si otterrebbe rapidamente una maggiore

battaglia competitiva; ebbene, ciò è proprio quanto sta per accadere.

Nel frattempo, la maggiore attività tecnico-commerciale sarà nel campo dei giochi "dedicated", anche se con l'aggiunta di una più ampia varietà di scelte di giochi di quanto non sia stato possibile ottenere fino ad ora. In effetti, mettendo insieme una confezione che contiene tutti i "chip" che attualmente sono in fase di sviluppo, i fabbricanti potrebbero offrire al mondo dei consumatori una maggiore varietà di scelta dei giochi, con un costo sostanzialmente più basso di quello che è stato proposto per qualsiasi altro gioco programmabile fino ad ora messo a disposizione degli interessati.

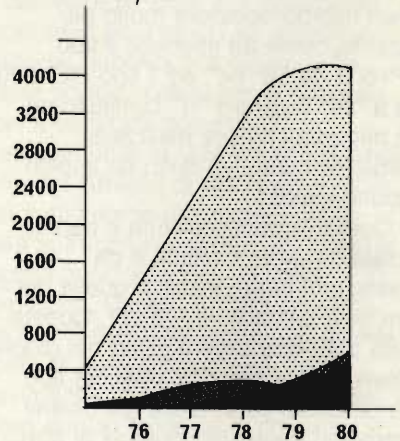
Riteniamo quindi che il volume finale del mercato, durante il 1979, continuerà a basarsi sui "chip" di tipo individuale o "dedicated", come quello che è stato presentato nel 1976, sia come unità singole, sia in combinazione, e che il vero e proprio impatto dei dispositivi programmabili non verrà avvertito fino alla fine del 1979.

Sebbene sia da noi ben lungi l'intenzione di prevedere il volume di affari nel mercato dei giochi televisivi durante l'anno in corso, e ciò soprattutto in quanto sono già disponibili numerosi dati appunto per effettuare tali previsioni, ci limiteremo ad affermare che la produzione e la vendita dei giochi televisivi costituirà un sostanziale mercato per i fabbricanti di semiconduttori, tanto da rivaleggiare con i calcolatori, i dispositivi di memoria e gli orologi elettronici di tipo digitale. Tale mercato sarà indubbiamente soggetto alle medesime situazioni di volatilità che sono state così familiari nelle precedenti invasioni delle unità integrate realizzate in base alla tecnologia su larga scala, rispetto all'enorme gamma dei prodotti di consumo.

Durante gli ultimi quindici o venti anni, tutti noi abbiamo avuto la risposta ad una certa quantità di questioni attuali relative soprattutto ad applicazioni a carattere domestico.

Lo schema televisivo ha offerto e continua ad offrire un mezzo di riproduzione estremamente flessibile, distribuito su vasta scala attraverso la nostra società, e che fino ad oggi è stato usato prevalentemente per la diffusione di programmi "in scatola" come svago tipico della nostra epoca.

Con l'aggiunta dei giochi televisivi, probabilmente si è voltato l'angolo verso una nuova epoca, nella quale il normale ricevitore televisivo diventerà ben presto molto di più di un semplice riproduttore di idee che si sono sviluppate nella mente di qualcuno. In definitiva, il ricevitore televisivo sembra destinato a diventare un terminale interattivo, in grado di aiutare nel lavoro di ricerca, contribuendo notevolmente non soltanto al cosiddetto trattenimento serale, ma anche alle attività di studio, di documentazione, di addestramento, ecc.

Naturalmente, questa idea non è affatto nuova: la General Instrument già diversi anni orsono previde la

Il mercato europeo dei videogames in volume.

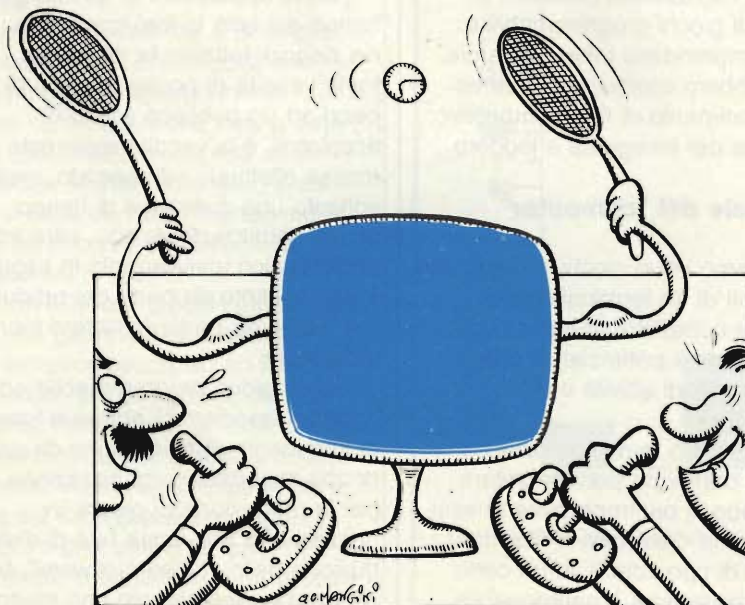
realizzazione di un sistema televisivo a due vie, e realizzò dei prototipi che sono stati mostrati in funzionamento.

Come accade con qualsiasi altra nuova idea, tuttavia, il problema consiste nel tempo, o per meglio dire nell'opportunità. A nostro avviso, il momento propizio è proprio l'attuale.

Con i giochi televisivi, sono state aggiunte delle scatole a circa cinque milioni di ricevitori televisivi, che aggiungono informazioni al segnale da riprodurre sullo schermo, di provenienza diversa da quella costituita dalle normali trasmissioni a carattere commerciale, oppure attraverso le reti televisive private.

Ma questo periodo può già essere considerato superato: quelle stesse scatole possono oggi fare molto di più, tanto che i fabbricanti di ricevitori televisivi stanno ora discutendo intorno alla possibilità di aggiungere delle prese di ingresso agli apparecchi di nuova produzione, in modo da consentire il collegamento di segnali provenienti da altre apparecchiature, oltre che dall'antenna.

I due servizi che attualmente vengono irradiati dalla televisione Britannica, sotto forma di "teletext", informazioni metereologiche, informazioni commerciali, ed informazioni di altro tipo di natura immediata ma instabile, si basano sullo sfruttamento di periodi di tempo riservati esclusivamente alle attività di tipo domestico.

Per coloro che non hanno ancora nozioni al riguardo, precisiamo che è necessario disporre di una scatola collegata al proprio apparecchio

televisivo, con l'aggiunta di un selettore digitale che offre fino a cento "pagine" di informazioni trasmesse. La prima pagina è costituita dall'indice del contenuto delle altre; componendo un numero dichiarato nell'indice, è possibile ottenere la riproduzione delle pagine particolari che si desidera consultare.

Tra queste pagine potrebbero esserci informazioni in ordine alfabetico sul mercato delle azioni, informazioni meteorologiche riferite a diverse zone della Nazione, Bollettini sullo stato delle comunicazioni stradali, ultime informazioni sportive, notizie regionali, ecc.

Il "Viewdata"

Un sistema analogo che è stato chiamato col nome di "Viewdata", realizzato e messo in funzione dall'Ufficio Postale Britannico, sfrutta le linee telefoniche per comunicazioni di dati a due vie, tramite il ricevitore televisivo.

In questo caso l'utente riceve una scatola da collegare tra la rete telefonica ed il televisore. Si tratta di un sistema interattivo.

Con questa apparecchiatura è possibile chiamare l'indice del sistema immagazzinato in un'intelaiatura principale che si trova in corrispondenza della centrale, e scegliere i volumi particolari e le pagine che si desidera osservare.

Già oltre settanta organizzazioni forniscono informazioni all'Ufficio Postale Britannico, comprendenti notizie, dati sportivi, attività per il tempo libero, servizi domestici, ricerche ed offerte di lavoro, sviluppi commerciali, ecc.

Il "Viewdata" può fornire informazioni sugli orari delle linee ferroviarie, marittime ed aeree, dati sui ristoranti e gli alberghi, riferimenti bibliografici, rapporti commerciali e finanziari, tabelle e formule matematiche, ecc.

Tutto ciò costituisce un complesso di nozioni di durata molto maggiore e meno instabile, messo a disposizione degli utenti tramite il "teletext"; e come prestazione supplementare, lo stesso sistema consente la ricezione e la trasmissione di comunicazioni in telex attraverso lo schema del televisore domestico.

È probabile che qualche lettore abbia già sentito parlare della rete sperimentale a fibre ottiche in corso di sviluppo ad opera dei Giapponesi, per un'analoga applicazione. Questo nuovo sistema, e il sistema di televisione via cavo a due vie, costituiscono un approccio alternativo per i vari problemi ai quali abbiamo fatto riferimento.

Dal punto di vista dei fabbricanti di semiconduttori, tutto ciò costituisce un'opportunità per un sostanziale sviluppo del proprio mercato. Entrambi questi sistemi implicano l'impiego di memorie a semiconduttori, di "modem", di conversione dal sistema seriale a quello parallelo, di analisi di dati e di controllo.

Le apparecchiature necessarie, è bene precisarlo, potrebbero semplicemente non essere pratiche da un punto di vista economico, senza lo sfruttamento del sistema di produzione LSI.

Il sistema originale "teletext" impiegava quattordici circuiti integrati separati. Recentemente, tuttavia, è stata vista una unità che ne impiega solamente tre.

In definitiva, possiamo prevedere che la forma generale di uno qualsiasi dei sistemi citati sarà costituita da un tipo di "chip" per il controllo di microprocessori, abbinato ad un certo genere di "chip" di memoria permanente.

È molto probabile che la tecnologia delle memorie non instabili o volatili come altri dicono (EAROM) presentate dalla General Instrument concorrerà all'evoluzione di questi sistemi; i dati fondamentali di controllo del sistema non verranno persi quando si dovrà

staccare il ricevitore televisivo dalla sorgente di alimentazione.

Una volta che si disponga della memoria e del controllo necessario per l'attività interattiva tra il cliente, lo schermo del televisore e l'impianto principale, sarà facile aggiungere la possibilità di elaborazione per trasformare una normale televisione domestica in un vero e proprio terminale per "computer".

Un'iniziativa dell'Ufficio Postale Britannico

Dal punto di vista degli affari, possono sorgere questioni assai interessanti: in Inghilterra, il Governo - attraverso l'Uffico Postale - sta adottando i provvedimenti per realizzare un sistema di servizio con la televisione e la rete telefonica. un'analoga iniziativa sembra essere in corso in altri Paesi Europei e in Giappone.

Negli Stati Uniti - nessuna iniziativa del genere è attualmente in corso, almeno per quanto ci risulta. Il sistema Bell non offre tali possibilità, e indubbiamente, a causa della natura separatistica della rete televisiva, è ben poco probabile che sorgano delle possibilità sotto questo aspetto.

La struttura intrinseca degli impianti di televisione via cavo è probabilmente troppo debole per sostenere gli investimenti necessari. Ciò porterà facilmente all'adozione di diversi sistemi in America, per cui, sempre con ogni probabilità, la scelta cadrà sul funzionamento delle sezioni autonome anziché su quello delle filiali facenti capo ad un ufficio principale.

A meno che non si verifichino dei cambiamenti, è del tutto possibile

che la maggior parte dell'evoluzione americana agli effetti della generazione di calcolatori per impiego domestico si baserà sulle vendite di "hardware/software" da parte di industrie, ancora in fase di sviluppo, direttamente al consumatore.

Siccome tanto l'organizzazione dei telefoni quanto la FCC dispongono di norme che consentono il collegamento di dispositivi esterni all'apparecchio televisivo ed alle linee telefoniche, l'apertura per tale industria è già esistente.

Di conseguenza, due tendenze tecnologiche convergono tra loro, e possono emergere entro i prossimi cinque anni.

Da un lato, le Autorità nel campo delle comunicazioni stanno già compiendo i primi passi verso la trasformazione della televisione in un terminale; dall'altro, il microcalcolatore è in fase di introduzione nelle famiglie, sotto forma di giochi sul televisore.

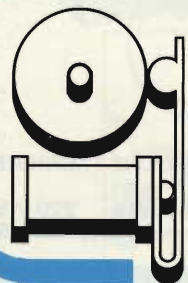
Proviamo ad abbinare un registratore a cassette ad alta fedeltà all' impianto, per il tramite di un "modem" per immagazzinare dati digitali in forma analogica; avremo tutti gli ingredienti necessari per allestire un calcolatore interattivo di tipo domestico, completo di magazzino per i dati locali.

Un sistema di questo genere potrebbe già essere progettato oggi, ma risulterebbe troppo costoso per il mercato di massa. Tuttavia, l'industria dei semiconduttori si dimostra sicura che i prezzi cadranno a mano a mano che un maggior numero di funzioni verrà condensato in ciascun "chip" al silicio.

Prendiamo ad esempio il mercato delle memorie: nel corso di sei-otto anni, le memorie RAM di produzione standard hanno subìto sviluppi nelle prestazioni da 256 "bit" prima a 1.024, quindi a 2.048, ed infine a 16.000, totalizzando quasi il raddoppio di capacità ogni anno.

Consideriamo invece l'industria del calcolatore, che ha visto una riduzione dei prezzi per il calcolatore standard a quattro funzioni partendo da ottanta sterline, fino a meno di cinque sterline in meno di dieci anni.

Ebbene, se si fanno le medesime considerazioni per quanto riguarda l'industria dei giochi televisivi ed il mercato dei calcolatori per impiego domestico, i costi considerati cominciano ad apparire veramente realistici.

È nostra speranza di aver fornito al lettore un'idea delle forze tecnologiche tese attualmente a modificare la struttura della società moderna: ma se ancora esistessero dei dubbi sulle nuove possibilità di sfruttamento della televisione, basta pensare per un solo istante a quanto la televisione ha già modificato la società in pochissimi decenni.

Frequenzimetro digitale Sinclair PFM200

da 20 Hz a 200 MHz con 8 cifre ..... e costa poco!

Il Sinclair PFM200 mette la misurazione digitale di frequenza alla portata di ogni tecnico. Funziona come lo strumento più perfezionato, pur essendo un oggetto maneggevole.
Con le sue otto cifre e col regolatore del tempo di azzeramento, serve meglio di molti strumenti più costosi.
Il PFM 200 è ideale per le misurazioni in audio, video, in ogni sistema radio e in tutti i circuiti elettronici.
I tecnici in laboratorio, i riparatori, gli hobbisti, gli amatori potranno vantare d'ora in poi l'uso del proprio frequenzimetro digitale "personale".
Nel PFM200 c'è quasi un decennio di esperienza Sinclair nella progettazione e produzione di misuratori digitali.

NEW!

L. 155.000

Caratteristiche del PFM200

Gamma garantita:
20 Hz - 200 MHz
Risoluzione sotto 0,1 Hz
Sensibilità 10 mV
Base dei tempi a quarzo di elevata stabilità
Visualizzatore a 8 cifre LED
Attenuatore d'ingresso incorporato -20 dB
Tempo di risoluzione variabile da 0,1 Hz a 100 Hz in quattro portate
Indicatore di pile in esaurimento
Tascabile

Progettazioni in laboratorio:

Frequenze oscillatrici, estensioni delle frequenze riproducibili in HI-FI, frequenza di crossover, risonanze eccetera, con risoluzione inferiore a 0,1 Hz.

Controllo di circuiti digitali:

Controlla le frequenze di clock, i rapporti divisori e altri circuiti.

Controllo circuiti RF:

Oscillatori locali, BFO e IF

Applicazioni del PFM200

In tutti i campi dell'elettronica, il PFM200 fornisce accurate rilevazioni sulla frequenza.

Controllo trasmittenti:

Su mezzi mobili, CB, VHF comandi radio ecc.

Apparecchiature video:

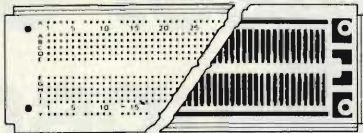
Controlla i sincronismi, le frequenze di scansione, le larghezze di bande video ecc.

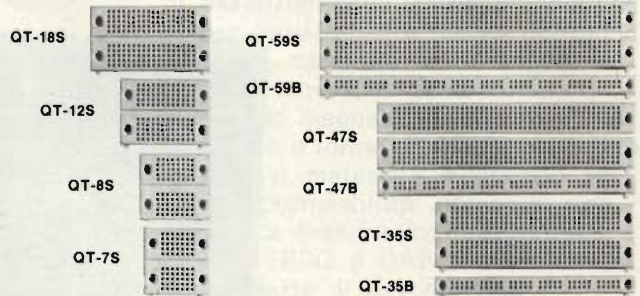
Dati tecnici

Gamma di frequenza: da 20 Hz a 200 MHz
Risoluzione in display: 8 cifre
Minima risoluzione di frequenza: 0,1 Hz
Tempo di azzeramento: decade regolabile da 0,01 a 10 secondi
Display: 8 cifre led
Attenuatore: -20 dB
Impedenza d'ingresso: 1MΩ in parallelo con 50 pF
Precisione base tempo: 0,3 ppm/C, 10 ppm/anno
Dimensioni: cm. 15,75x7,62x3,18
Peso: gr. 168
Alimentazione: 9 Vc.c. o alimentatore C.A.
Prese: standard 4 mm. per spinotti elastici
Accessorio opzionale: Alimentatore per C.A. 240 V 50 Hz

In vendita presso tutte le sedi GBC

Costruite il vostro prototipo sulle basette sperimentali CSC

Serie EXP • Basette per esperimenti

Modello	Codice GBC	Lunghezza mm	Larghezza mm	Prezzo
EXP300	SM/4350-00	152	53	L. 14.500
EXP600	SM/4375-00	152	61	L. 15.500
EXP350	SM/4400-00	91	53	L. 7.800
EXP650	SM/4425-00	91	61	L. 8.800
EXP325	SM/4450-00	48	53	L. 3.900
EXP4B	SM/4475-00	152	25	L. 5.900

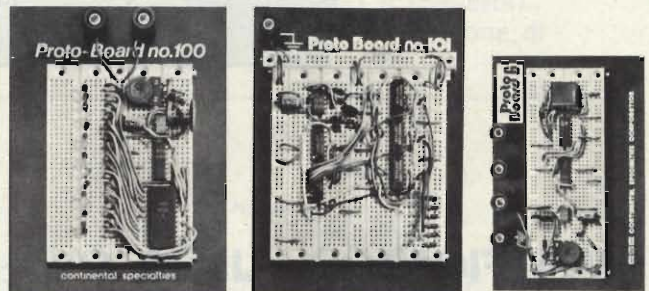
Serie QT • Basette sperimentali rapide passo 2.54 mm

Modello	Codice GBC	Lunghezza mm	Terminali	Prezzo
QT-59S	SM/4150-00	165	118	L. 17.800
QT-47S	SM/4170-00	135	94	L. 14.000
QT-35S	SM/4190-00	104	70	L. 12.000
QT-18S	SM/4210-00	61	36	L. 6.700
QT-12S	SM/4230-00	46	24	L. 5.200
QT-8S	SM/4250-00	36	16	L. 4.600
QT-7S	SM/4270-00	36	14	L. 4.200
QT-59B	SM/4290-00	165	20	L. 3.500
QT-47B	SM/4310-00	135	16	L. 3.100
QT-35B	SM/4330-00	104	12	L. 2.800

Serie PB Proto Board

Basette sperimentali con base, supporto e alimentatore

Modello	Codice GBC	Dimensioni mm	Punti di conness.	N° di IC inseribili (14 pin)	N° bas.	Tipo	Prezzo
PB-203	SM/4650-00	248x168x83	2250	24	3 4 1	QT-59S QT-59B QT-47B	L. 143.000
PB-203A	SM/4675-00	248x168x83	2250	24	3 4 1	QT-59S QT-59B QT-47B	L. 190.000

Serie PB Proto Board

Basette sperimentali con base e supporto

Modello	Codice GBC	Dimensioni mm	Punti di conness.	N° di IC inseribili (14 pin)	N° bas.	Tipo	Prezzo
PB-6	SM/4500-00	152x102x36	630	6	2 1	QT-47B QT-47S	L. 22.500
PB-100	SM/4525-00	152x114x36	760	10	2 1	QT-35S QT-35B	L. 29.000
PB-101	SM/4550-00	152x114x36	940	10	2 4	QT-35S QT-35B	L. 42.000
PB-102	SM/4575-00	187x114x36	1240	12	2 3 1	QT-47S QT-47B QT-35B	L. 56.000
PB-103	SM/4600-00	229x152x36	2250	24	3 4 1	QT-59S QT-59B QT-47B	L. 84.500
PB-104	SM/4625-00	249x203x36	3060	32	4 7	QT-59S QT-59B	L. 112.000

DISTRIBUITI IN ITALIA DALLA GBC ITALIANA - VIALE MATTEOTTI, 66 - 20092 CINISELLO BALSAMO

PREZZI IVATI

Le testine magnetiche dei registratori a nastro

di M. TONELLI

Le caratteristiche elettroacustiche di qualsiasi registratore dipendono da una parte dal nastro impiegato e dall'altra dai parametri costruttivi delle testine di registrazione ed ascolto.
Mentre si parla sovente del miglioramento dei nastri magnetici, poco è stato detto riguardo alle testine.
Questo articolo tende a completare un vuoto ed a compiere una funzione divulgativa delle tecniche costruttive delle testine magnetiche.

Le caratteristiche costruttive essenziali delle testine magnetiche per registratori a nastro non sono molto cambiate dalle origini ai giorni nostri. In generale una testina magnetica consiste in un nucleo a forma di anello, realizzato con un materiale magnetico ad alta permeabilità, dotato di una stretta fessura frontale, detta TRAFERRO o GAP, mentre una o più serie di avvolgimenti circondano il nucleo.
Tali avvolgimenti saranno percorsi dal segnale audio. In *figura 1* appaiono esempi di realizzazioni commerciali.
La struttura descritta è comune sia alle testine di registrazione, sia a quelle di lettura: il progetto e la costruzione di testine per entrambe le funzioni è abbastanza simile; saranno solamente introdotte di volta in volta le piccole differenze necessarie per migliorare questo o quel parametro tipico della relativa funzione.
Normalmente, quando una stessa testina (è il caso di quasi tutti i registratori a cassette) combina sia la funzione di

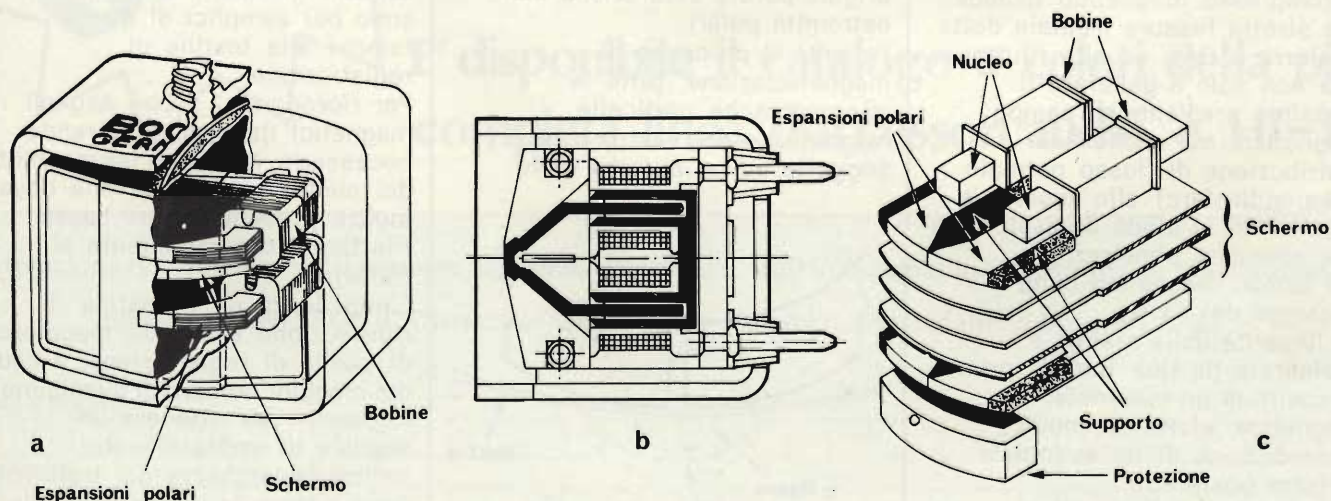



Fig. 1 - Elementi costruttivi di alcune testine magnetiche.

registrazione che quella di lettura o riproduzione, vi è la necessità di scegliere delle soluzioni di compromesso di varia natura.
In generale una testina magnetica per applicazioni audio richiede una larghezza di banda di 15 ÷ 300 kHz in registrazione, e di 15 ÷ 20 kHz in riproduzione.

ELEMENTI FONDAMENTALI DI PROGETTO

Funzione essenziale del processo di registrazione è di produrre una magnetizzazione residua nel nastro magnetico che sia una rappresentazione lineare del segnale audio, rappresentato dalla corrente che scorre nell'avvolgimento della testina.
Poiché il flusso magnetico è di per sè non lineare viene applicata una «corrente di magnetizzazione» o Bias per minimizzare la distorsione ed aumentare la sensibilità del nastro magnetico.
Ovviamente anche la conversione del segnale audio in un campo magnetico variabile deve essere lineare.
Esaminando la struttura-tipo della testina di registrazione si notano diversi costituenti costruttivi (vedi *figura 1*): il circuito magnetico consiste in un nucleo di materiale ad alta permeabilità e di due espansioni polari (spesso tutto è riunito in un solo blocco).
La permeabilità magnetica deve essere alta in tutto l'intervallo di frequenza preso in considerazione.
Il complesso magnetico include una stretta fessura frontale detta trasferro o Gap, ad alta riluttanza, atta non solo a generare il massimo gradiente di campo magnetico, ma anche una distribuzione di flusso normale (perpendicolare) alla superficie del nastro, in modo da assicurare una adeguata penetrazione del campo magnetico nello spessore del nastro.
La linearità della testina è assicurata da due fattori: primo, la scelta di un materiale magnetico adatto; secondo, l'introduzione di un eventuale traferro posteriore supplementare. Tale ultimo accorgimento è però poco usato poiché causa una riduzione del campo magnetico utilizzabile.

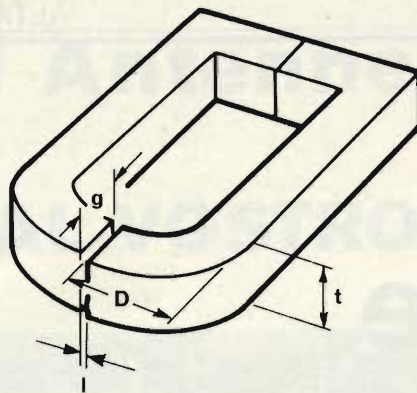



Fig. 2 - Struttura del nucleo magnetico.

Un altro punto di fondamentale importanza è il corretto disegno delle espansioni polari e del traferro visibile in *figura 2:* la larghezza «l» va scelta come un compromesso tra due necessità, in quanto da una parte deve almeno in via approssimativa essere uguale allo spessore dell'ossido del nastro magnetico, dall'altra deve mantenere la riluttanza del campo magnetico entro limiti ragionevoli per evitare alte correnti di magnetizzazione negli avvolgimenti della testina.
Dato che uno degli obiettivi da raggiungere nel progetto di una testina di registrazione è di far sì che la maggior parte della riluttanza del circuito magnetico appaia al traferro, la relativa profondità di esso diventa di grande importanza: come regola generale, minore è la profondità, maggiore sarà la sensibilità della testina. Una profondità eccessivamente ridotta può dare origine però a saturazione delle estremità polari.
Durante il processo di magnetizzazione, tutte le microscopiche particelle magnetiche del nastro sono soggette ad un numero finito

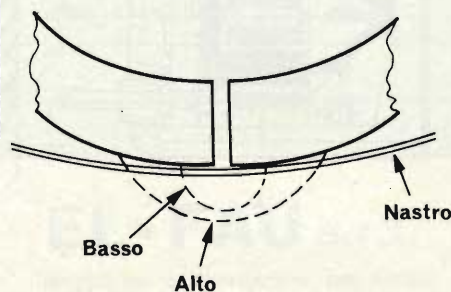



Fig. 3 - Influenza della corrente di Bias sul campo magnetico.

di cicli di magnetizzazione ed il flusso magnetico residuo è in gran parte determinato dalla distribuzione della forza del campo in un punto critico situato ad una certa distanza dal traferro, punto in cui l'intensità del campo magnetico è scesa ad un valore minore della coercività del nastro.
Dato che le singole particelle che formano lo strato del nastro hanno una distribuzione di coercività, il punto critico si estende per una certa lunghezza.
Ciò significa che la forza del campo magnetico di registrazione deve essere determinata con attenzione, ed inoltre si è verificata dipendere in larga misura dal grado di accuratezza di definzione dei bordi del traferro.
Entra inoltre a far parte del problema costruttivo anche la scelta della corretta corrente di Bias, dato che ad un aumento di tale corrente corrisponde un aumento del raggio del campo di distribuzione, cosicché il nastro impiega «più tempo» per passare attraverso il gradiente critico di distribuzione. (vedi *figura 3*).
Connesso con tale problema è il profilo delle espansioni, polari, dato che può in certa misura influenzare la distribuzione del campo e questa è la ragione per cui diversi fabbricanti hanno conferito un forma quasi iperbolica alle faccie delle espansioni polari.
Passando all'esame delle testine di riproduzione, per alcuni aspetti i problemi di progetto sono più semplici di quelli relativi alle testine di registrazione.
Per riprodurre i deboli segnali magnetici del nastro si rende necessaria una alta permeabilità del nucleo magnetico, che deve inoltre presentare una bassa riluttanza, contrariamente al traferro.
L'impedenza della testina di riproduzione è spesso maggiore di quella di registrazione, a causa del maggior numero di avvolgimenti necessari per ottenere un segnale di uscita elevato; inoltre la larghezza del traferro deve essere la minor possibile per la lettura dei segnali a più breve lunghezza d'onda, relativi alle alte frequenze.

SCELTA DEI MATERIALI

La scelta dei materiali magnetici indicati nella costruzione delle testine dei registratori a nastro è dettata da diversi parametri. Primo fra tutti la necessità di una alta permeabilità, affiancata da una bassa coercività e da una facile lavorazione meccanica. Secondo, la permeabilità deve mantenersi ad un livello ottimale entro l'intervallo di funzionamento della testina, inteso come banda passante utile. Terzo, le perdite dovute ad isteresi o a correnti parassite vanno mantenute entro limiti abbastanza contenuti per ottimizzare la sensibilità e mantenere bassi i livelli di rumore. In ultimo, la durezza del materiale impiegato deve essere tale da ridurre al minimo il consumo, dovuto allo scorrere del nastro.
Sono stati adottati diversi materiali, anche se in verità nessuno si può definire ideale. Le prime testine apparse erano

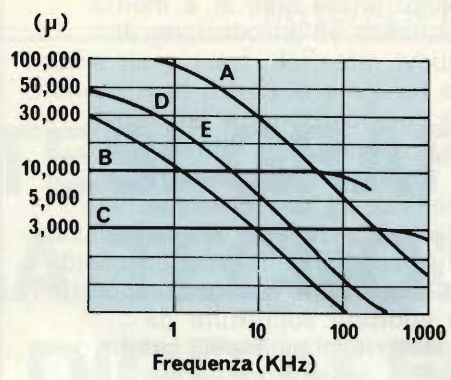



Fig. 4 - Permeabilità magnetica di diversi materiali. A) Mu-metal t = 0,1 mm, B e C) ferrite, D) permalloyd t = 0,1 mm, E) permalloyd t = 0,2 mm.

costituite in Mu-metal, in pratica una lega di ferro e nikel; come si vede dalla *figura 4*, la permeabilità magnetica di tale materiale scendeva con andamento abbastanza ripido al salire della frequenza; inoltre altri problemi erano associati all'uso di tale lega, di cui il più importante era la necessità di utilizzare il Mu-metal sotto forma di sottili lamine per ridurre la perdita dovuta a correnti parassite, ma ottenendo come contropartita una certa perdita di permeabilità.
Un secondo problema era associato al processo di laminazione, dato che tale lavorazione meccanica comprometteva sia la permeabilità sia la malleabilità del materiale. Una tecnica che in parte ha risolto questi problemi implica l'uso di smalti fotosensibili che ricoprono le lamine ad eccezione della superficie in contatto col nastro magnetico, con funzione isolante: il miglioramento delle caratteristiche magnetiche ottenibili con tale tecnica ha reso ancora attuale l'uso del Mu-metal.
Un altro materiale, preferito per la maggior resistenza all'usura è il permalloy, altra lega metallica, ma dotata di caratteristiche magnetiche e meccaniche superiori al Mu-metal.

(segue)

Negli ultimi anni si è inoltre assistito all'introduzione di nuovi materiali, tra i quali spicca la ferrite e sostanze ferrite-simili; la composizione di tali ferriti può variare, ma ultimamente i costruttori sembrano orientati nell'uso di una combinazione di ossido di ferro (Fe_2O_3), ossido di manganese (MnO) ed ossido di zinco (ZnO). Tale composizione è adottata soprattuto da industrie giapponesi, mentre alcuni costruttori europei impiegano invece dell'ossido manganese ossidi di Niobio (NiO). La permeabilità delle ferriti è considerevolmente più bassa di quella presentata dalle leghe metalliche, soprattutto alle basse frequenze, ma ha il vantaggio di mantenersi su valori uguali anche a frequenze elevate, ed inoltre offre migliori caratteristiche per quanto riguarda il rumore.
Va notato che solo negli ultimi tempi i vari costruttori hanno cominciato ad apprezzare in pieno i vantaggi reali conseguiti ad una elevata accuratezza di costruzione, dato che le ferriti sono tendenzialmente friabili ed i margini del traferro hanno tendenza a scheggiarsi e sbriciolarsi sotto le pressioni meccaniche applicate nelle varie fasi della lavorazione.
Le ferriti possono essere prodotte in diversi modi, ma uno dei più usati è la pressione a caldo; in tale lavorazione, le polveri grezze di ferrite sono miscelate e rese omogenee sotto pressione. Il riscaldamento riduce le polveri ad uno stato di semiplasticità e la pressione assicura che le eventuali porosità del conglomerato ottenuto si mantengano su livelli ridotti.
Un metodo alternativo, usato peraltro anche nelle testine dei videoregistratori, prevede la «crescita» di un singolo cristallo di ferrite ottenuto con tecniche diverse, ma il cui costo di produzione non è comunque dei più contenuti.
Ultimamente appare diventato di uso comune l'impiego di testine costruite interamente in ferrite, in cui cioè tale materiale viene impiegato anche per la realizzazione degli schermi e del blocco meccanico; il vantaggio di tale soluzione è che tutta l'area a contatto del nastro magnetico è dotata di uguali caratteristiche di resistenza all'usura, e l'importanza di tale fatto è schematizzata in *figura 5*.
Ricordiamo ancora che la stabilità della permeabilità al variare della temperatura può essere controllata ad esempio con l'aggiunta di piccole quantità di materiali vari (per esempio il cobalto) alle varie miscele.

Fig. 5 - Usura della parte della testina magnetica in contatto con il nastro.

SINTESI GRAFICA DELLA TECNOLOGIA DIGITALE

Le intime relazioni che intercorrono tra l'aritmetica decimale e l'aritmetica binaria sono alla base dello sviluppo tecnologico delle apparecchiature di elaborazione, ed in particolare delle apparecchiature di calcolo, con speciale riferimento al funzionamento dei calcolatori digitali nelle loro numerose versioni. Sebbene tali relazioni siano ormai note alla maggior parte dei tecnici che si tengono al corrente con l'evoluzione tecnologica, riteniamo che molti Lettori apprezzeranno l'articolo che segue, che esprime in sintesi le nozioni fondamentali al riguardo.

IL SISTEMA NUMERICO

Il nostro sistema numerico attuale, definito col termine di «decimale», impiega la base 10 per eseguire tutte le operazioni aritmetiche necessarie. Per fare un esempio, il numero 312 può essere trascritto secondo l'equivalente espressione che segue:

$312 = (3 \times 10^2) + (1 \times 10^1) + (2 \times 10^0)$

Nel sistema numerico «binario» si fa uso invece di combinazioni di «0» e «1», per rappresentare qualsiasi valore numerico, e per svolgere anche tutte le operazioni aritmetiche che risultano possibili secondo il sistema decimale.

In pratica, il sistema numerico binario usa la base 2, come segue:

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

La tabella prosegue indefinitamente verso sinistra, in funzione di 2^n, tenendo presente che

$n = 0, 1, 2, 3, 4, ...$

Per trasformare qualsiasi numero binario nell'equivalente in base 10, è necessario scrivere il numero binario al di sotto della tabella, ed aggiungere l'equivalente decimale ogni qualvolta compaiono degli 1.

Per fare un esempio, proviamo a trasformare il numero 11000100 nel suo equivalente decimale. Avremo dunque

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	0	0	0	1	0	0

Avremo perciò:

$2^7 + 2^6 + 2^2 = 128 + 64 + 4 = 196$

Il numero equivalente nel sistema decimale è dunque 196.

Vediamo ora come è possibile trasformare un numero decimale nell'equivalente binario: a tale scopo, è sufficiente dividere il numero per 2, riportando il resto, in modo da ottenere sempre degli «1» oppure degli «0».

Facciamo un esempio pratico, e vediamo come è possibile trasformare il numero 196 nel suo equivalente binario.

	Resto
196 : 2 = 98	0
98 : 2 = 49	0
49 : 2 = 24	1
24 : 2 = 12	0
12 : 2 = 6	0
6 : 2 = 3	0
3 : 2 = 1	1
1 : 2 = 0	1

Per scrivere quindi l'equivalente binario di un numero decimale bisogna iniziare con la riga inferiore della colonna del resto, e scrivere l'intero valore numerico procedendo da sinistra verso destra.

Esempio:

196 = 11000100

PAROLE BINARIE

Con il termine di «bit» si intende una cifra espressa in linguaggio binario: come già si è detto, una cifra può essere rappresentata indifferentemente da un «1» oppure da uno «0». I numeri binari sono anche noti come «parole binarie»: di conseguenza, ci si può riferire ad un numero binario da 5 bit come parola binaria da 5 bit.

Maggiore è la lunghezza della parola, maggiore è perciò il numero decimale che può essere rappresentato. Ad esempio, una parola 5 bit può rappresentare 32 diverse combinazioni.

Una parola da 2 bit può rappresentare invece 4 diverse combinazioni.

Tutto ciò viene espresso mediante la formula:

$\text{Combinazioni} = 2^n$

nella quale «n» rappresenta il numero dei bit della parola digitale.

Sempre per fare un esempio, proviamo a rappresentare il numero massimo delle combinazioni che è possibile ottenere con una parola da 2 bit. Rammentando che le combinazioni corrispondono a 2^n, poiché «n» equivale a 2, avremo che $2^n = 4$. Si veda dunque la tabella che segue

Valore Decimale	Valore Binario
0	00
1	01
2	10
3	11

Il numero decimale più alto che può essere espresso per una determinata parola corrisponde al numero totale delle combinazioni, meno una.

Riferiamoci ad esempio all'espressione che segue:

$\text{Numero Decimale} = 2^n - 1$

e facciamo il solito esempio pratico, cercando di stabilire quale sia il numero decimale più alto che può essere espresso mediante una parola da 2 bit.

Il numero decimale totale è

$2^n - 1 = 2^2 - 1 = 3$

ADDIZIONE

Un'addizione binaria viene eseguita adottando i medesimi principi che si sfruttano per l'addizione decimale, tenendo però presente che 1 + 1 = 0,

col riporto di 1. Abbiamo infatti che:

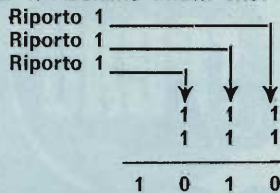



Tabella di addizione	
	Riporto
0 + 0 = 0	0
0 + 1 = 1	0
1 + 0 = 1	0
1 + 1 = 0	1

Esempi:

Sommare 101011 + 111001 = 1100100 Sommare 10000 + 00100 = 10100

SOTTRAZIONE

Per eseguire una sottrazione si esegue il procedimento inverso, rammentando però di riportare una cifra dalla colonna di sinistra.

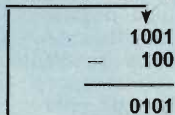
1001
− 100
0101

— **In questo punto prelevare una cifra da sinistra, che costituisce il numero successivo 1 − 1 = 0**

Tabella della sottrazione	
	Riporto
0 − 0 = 0	0
1 − 0 = 1	0
1 − 1 = 0	0
0 − 1 = 1	1

MOLTIPLICAZIONE

Per la moltiplicazione si procede esattamente come si procede nel caso della normale moltiplicazione aritmetica: esempio

10011
× 101
10011
00000
10011
1011111

Tabella della Moltiplicazione
0 × 0 = 0
1 × 0 = 0
0 × 1 = 0
1 × 1 = 1

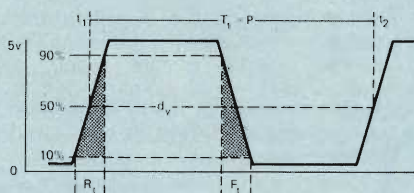
DIVISIONE

Per eseguire una divisione secondo il sistema binario, si procede esattamente come nel caso della divisione aritmetica normale. Esempio:

Tabella della Divisione
0 : 1 = 0
1 : 1 = 0

IMPULSI DIGITALI

Nei circuiti logici digitali, gli impulsi vengono definiti come variazioni di tensione o transizioni di tensione che si manifestano durante un intervallo di tempo prestabilito. Gli impulsi di temporizzazione vengono solitamente prodotti da un circuito denominato «clock». Inoltre, col termine di «treno di impulsi» si intende una serie di impulsi digitali successivi.

La durata e la lunghezza degli impulsi possono essere regolate in modo da soddisfare le esigenze di ogni tipo di applicazione. In pratica, per impulso si intende una improvvisa variazione di un livello di tensione.

Riferiamoci ora all'impulso rappresentato nella figura: la sua massima ampiezza ammonta a 5 V, mentre il livello di riferimento è pari a 0 V, e corrisponde quindi al potenziale di massa.

La durata totale è compresa tra gli istanti t_2 e t_1. Se un impulso di questo genere si verifica una sola volta in un minuto secondo, la frequenza ammonta ad un impulso al secondo. Il periodo equivale quindi a 1/f.

Il ciclo di lavoro è invece rappresentato da d_v/P, mentre P = 1/frequenza.

Il lato sinistro dell'impulso viene definito col termine di tratto ascendente. Il lato destro viene invece definito tratto discendente. L'ampiezza della zona tratteggiata al di sotto del tratto ascendente prende il nome di tempo di salita dell'impulso. La larghezza della zona tratteggiata che si trova al di sotto del tratto discendente prende invece il nome di tempo di caduta o di discesa.

Gli impulsi digitali consistono in impulsi rapidi caratterizzati da tratti ascendenti molto ripidi, e da tratti discendenti con analoghe caratteristiche.

Secondo i princìpi universalmente adottati nella tecnologia digitale, un livello logico positivo corrisponde alla massima ampiezza che ciascun impulso può assumere, e corrisponde quindi al valore digitale «1», mentre il potenziale di massa o un potenziale pari a «zero» corrisponde al livello logico «0».

Nelle unità logiche — inoltre — i potenziali logici negativi correlano la massima ampiezza dell'impulso al valore digitale «0», mentre il potenziale di massa o il potenziale nullo corrisponde al valore digitale «1».

IL SISTEMA NUMERICO OTTALE

Si tratta di un sistema numerico di frequente impiego nel linguaggio dei calcolatori. Il sistema ottale costituisce un modo molto più semplice per immagazzinare e richiamare valori registrati nei banchi di memoria di un calcolatore.

I numeri binari da immagazzinare vengono convertiti nell'equivalente ottale, risparmiando una notevole quantità di tempo, ed evitando ogni possibile errore.

Il sistema numerico ottale funziona infatti a base 8: i simboli che vengono impiegati per rappresentare i numeri sono:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7

Si noti l'assenza del numero 8: la conversione da un valore decimale ad un valore ottale segue il medesimo procedimento che abbiamo visto a proposito della conversione tra un valore decimale ed un valore binario, sebbene in questo caso la base sia 8, anziché 2.

8^4	8^3	8^2	8^1	8^0
4096	512	64	8	1

Anche questa tabella prosegue indefinitamente verso sinistra, in funzione di 8^n, in quanto n = 0, 1, 2, 3, 4 .... e così via.

Vediamo ora come è possibile convertire il numero ottale 421_8 nell'equivalente decimale:

8^4	8^3	8^2	8^1	8^0
4096	512	64	8	1
		4 x 8^2	2 x 8^1	1 x 8^0
		256	16	1

Aggiungere ora la potenza di 8, per ottenere il numero decimale. Esempio: 421 ottale = $(4 \times 8^2) + (2 \times 8^1) + (1 \times 8^1) = 273_{10}$ (valore decimale)

Per trasformare poi un numero decimale in un numero ottale, dividere il numero decimale per 8, e riportare il resto che permetterà di stabilire il numero ottale, procedendo come nell'esempio che segue:

	Resto
273 : 8 = 34	1
34 : 8 = 2	2
4 : 8 = 0	4

Per scrivere ora il numero ottale, cominciare dalla fila inferiore o dall'ultima cifra del resto, e scrivere il numero ottale da sinistra a destra.

Esempio:

421_8 (ottale) = 273_{10} (decimale)

La conversione di un valore binario in un valore equivalente ottale viene

effettuata raggruppando il numero binario in gruppi di tre cifre. In seguito, si procede con la valutazione del numero ottale nei confronti di ciascun gruppo di tre cifre.

Esempio: convertire il numero binario 1111000111110 nel suo equivalente secondo il sistema ottale.

Separare da destra verso sinistra l'intero numero in gruppi di tre cifre, nel modo seguente:

$$111-100-111-110 = 7476_8$$

Trasformare ciascun gruppo di tre cifre nell'equivalente secondo il sistema ottale, convertendo il valore binario in valore decimale, come segue:

$$111 = 7_8$$
$$100 = 4_8$$
$$110 = 6_8$$

REGOLE DI ALGEBRA BOOLEANA

Il simbolo indica una variabile logica. Questa variabile può essere costituita da un livello logico «0», oppure da un livello logico «1».

1	$0 + \blacktriangle = \blacktriangle$
2	$1 + \blacktriangle = 1$
3	$\blacktriangle + \blacktriangle = \blacktriangle$
4	$\blacktriangle + \overline{\blacktriangle} = 1$
5	$0 \cdot \blacktriangle = 0$
6	$1 \cdot \blacktriangle = \blacktriangle$
7	$\blacktriangle \cdot \blacktriangle = \blacktriangle$
8	$\blacktriangle \cdot \overline{\blacktriangle} = 0$
9	$\overline{\overline{\blacktriangle}} = \blacktriangle$
10	$\blacktriangle + Y = Y + \blacktriangle$
11	$\blacktriangle \cdot Y = Y \cdot \blacktriangle$
12	$\blacktriangle + (Y + Z) = (\blacktriangle + Y) + Z$
13	$\blacktriangle (YZ) = (\blacktriangle Y) Z$
14	$\blacktriangle (Y + Z) = \blacktriangle Y + \blacktriangle Z$
15	$\blacktriangle + \blacktriangle Z = \blacktriangle$
16	$\blacktriangle (\blacktriangle + Y) = \blacktriangle$
17	$(\blacktriangle + Y)(\blacktriangle + Z) = X + YZ$
18	$\blacktriangle + \overline{\blacktriangle} Y = \blacktriangle + Y$

SEMPLIFICAZIONE BOOLEANA

Semplificare l'espressione

$$P + X + \overline{X}$$

Usando la regola 4 della tabella di cui sopra, l'espressione $P + X + \overline{X}$ viene ridotta a $P + 1$. Usando poi la regola 2, $P + 1$ si riduce a 1. Di conseguenza, l'espressione $P + \overline{X} + X$ equivale sempre ad un livello logico «1»

Vediamo ora di semplificare l'espressione $PQ\overline{Q}L$: mediante la Regola 8 della tabella di cui sopra, avremo che

$$Q \times \overline{Q} = 0$$

Di conseguenza, avremo anche che

$$PQ \times \overline{Q}L = P \times 0 \times L$$

Adottando la regola 5, avremo invece che

$$P \times 0 \times L = 0$$

Di conseguenza

$$PQ\overline{Q}L = 0$$

Semplificare ora l'espressione $\overline{M} + CS\overline{C} + F$.

Usare la Regola 8: avremo quindi che

$$CS\overline{C} : C\overline{C} = 0$$

Usare ora la regola 5, secondo la quale $0 \times S = 0$.

L'espressione diventa ora $\overline{M} + 0 + F$, che si riduce ad $\overline{M} + F$.

Si noti che non dovremmo applicare la Regola 4 della tabella Booleana $\overline{M} + F$, in quanto i valori variabili non sono tra loro identici.

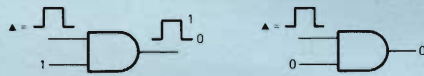
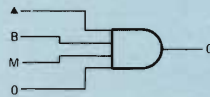
La risposta è $\overline{M} + F$, e cioè consiste in un «gate» del tipo «OR», con ingressi $\overline{M}$ ed F.

LA LEGGE DEI PRODOTTI

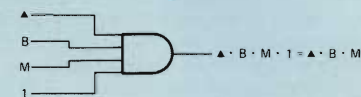
La legge dei Prodotti viene anche definita come legge di Intersezione. Questa legge chiarisce il comportamento di un «gate» del tipo AND, e segue le Regole 5 e 6 della tabella di cui sopra.

Secondo la Regola 6 ($1 \times \blacktriangle = \blacktriangle$), se applichiamo una logica «1» e la variabile ▲ all'ingresso di un «gate» del tipo AND, l'uscita risulta uguale alla variabile ▲.

Secondo la Regola 5 ($0 \times \blacktriangle = 0$), se predisponiamo la variabile ▲ uguale ad un valore binario «1», l'uscita di un «gate» del tipo AND corrisponde ancora a «0».

Per un ingresso ad impulsi, avremo che:

Di conseguenza, per un «gate» del tipo AND a quattro ingressi, applicando la Regola 5 della tabella di algebra Booleana, avremo che:

$$\blacktriangle \times B \times M \times 0 = 0$$

E' ovvio che nell'espressione precedente riferita al «gate» del tipo AND, se una qualsiasi delle variabili corrisponde ad un livello logico «1», ma se uno degli ingressi si trova al livello «0», l'uscita corrisponde a «0».

Se invece l'ingresso «0» assume il livello «1», si ottiene che:

LA LEGGE DELLE UNIONI

Questa legge è riferita al «gate» OR, ed è anche inerente alle Regole 1 e 2 della tabella Booleana.

Secondo la Regola 1 ($0 + \blacktriangle = \blacktriangle$), se uno degli ingressi di di un «gate» del tipo OR è al livello «0», ed applichiamo la variabile ▲ ad un altro ingresso, l'uscita consiste nella variabile ▲. Secondo la Regola 2 ($1 + \blacktriangle = 1$),

se applichiamo un livello «1» e la variabile ▲ agli ingressi di un «gate» del tipo OR, l'uscita viene ad assumere il livello «1».

LA LEGGE DELLA TAUTOLOGIA

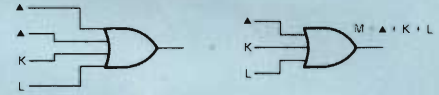
La ben nota legge della Tautologia applica le Regole 3 e 7 della tabella Booleana. Le suddette regole si riferiscono ai «gate» dei tipi AND e OR. Usando questa legge, la semplificazione di lunghe espressioni algebriche diventa estremamente facile.

Tali regole stabiliscono semplicemente che le variazioni tra loro eguali facenti parte di una stessa equazione devono essere omesse.

Per fare un esempio, proviamo a semplificare l'equazione

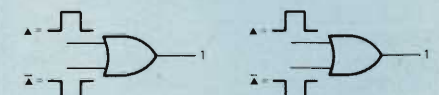
$$M = \blacktriangle + \blacktriangle + K + L$$

E' ovvio che la variabile ▲ si ripete due volte. In base alla Regola 3, la suddetta espressione viene quindi semplificata nel modo che segue

$$M = \blacktriangle + K + L$$

LA LEGGE DEI COMPLEMENTI

Se un segnale logico ed un complemento di questo segnale logico vengono applicati ad un «gate» logico, l'uscita risultante è «1» oppure «0», a seconda del «gate» logico che viene usato. La legge del complemento viene stabilita nelle Regole 4 ed 8 della tabella Booleana. Vediamo ora di applicare questa regola ad un «gate» del tipo OR.

Secondo la Regola 4 ($\blacktriangle + \overline{\blacktriangle} = 1$), se uno degli ingressi del «gate» OR si trova al livello logico ($1 = \blacktriangle$), mentre l'altro ingresso si trova al livello logico ($0 = \overline{\blacktriangle}$), l'uscita viene ad essere al livello «1».

Per fare un esempio, consideriamo i seguenti casi di funzionamento ad impulsi.

Secondo la Regola 8 ($\blacktriangle + \blacktriangle = 0$), se uno degli ingressi di un «gate» del tipo AND è costituito dalla variabile ▲, mentre l'altro ingresso si trova al livello logico «0», l'uscita di quel «gate» assume il livello «0».

LEGGE DELLA DOPPIA NEGAZIONE

La legge della doppia negazione viene espressa in base alla Regola 9 della tabella dell'algebra Booleana. Questa legge stabilisce che applicando la negazione di una variabile attraverso un invertitore, si ottiene la variabile originale.

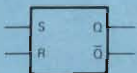
Se questo segnale viene usato come complemento per un numero pari di volte, si ottiene il segnale originale.

I «FLIP-FLOP»

Un circuito logico digitale in grado di memorizzare livelli logici col sistema dell'immagazzinamento viene appunto definito con questo termine. Un «flip-flop» presenta due stati stabili: esso rimane in uno qualsiasi dei due stati di «set» oppure «reset», finché lo stato in cui si trova non viene modificato ad opera di segnali esterni.

I dati immagazzinati in un «flip-flop» possono essere rapidamente controllati impiegando un oscilloscopio oppure uno strumento adeguato che sia in grado di rivelare lo stato nel quale l'uscita si trova. Esistono tre tipi fondamentali di «flip-flop» e precisamente:

1 - Il tipo RS
2 - Il tipo D
3 - Il tipo JK

Il simbolo logico per un «flip-flop» del tipo RS è il seguente

Gli ingressi sono S ed R. Le uscite sono invece Q e $\overline{Q}$. L'applicazione di un livello logico «1» all'ingresso S fa sì che l'uscita Q assuma il livello logico «1», mentre l'uscita $\overline{Q}$ assume il livello logico «0».

Se un livello logico «1» viene applicato all'ingresso R, si invertono tra loro i livelli di uscita. L'ingresso non usato deve essere naturalmente tenuto al livello logico «0».

TABELLA LOGICA PER «FLIP-FLOP» DEL TIPO RS

INGRESSI		USCITE	
R	S	Q	Q
Alto	Basso	Basso	Alto
Basso	Alto	Alto	Basso
Basso	Basso	Invariato	
Alto	Alto	Non permesso	

Quando l'ingresso S è al livello «1», e l'ingresso R è al livello logico «0», il «flip-flop» si trova in stato di «reset». Quando S è al livello logico «0», ed R è al livello logico «1», si trova invece nello stato «set». Tutte le altre combinazioni di ingresso determinano stati ambigui o erratici.

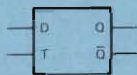
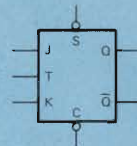
Il simbolo per un «flip-flop» logico del tipo D è il seguente

In genere, un «flip-flop» del tipo D si comporta come un «flip-flop» del tipo RS, sebbene la differenza principale consista nel fatto che la transizione basso-alto deve essere applicata all'ingresso T affinché il «flip-flop» del tipo D possa scattare ed immagazzinare l'informazione.

TABELLA LOGICA DEI «FLIP-FLOP» DEL TIPO D

INGRESSI		USCITE	
D	T	Q	$\overline{Q}$
Basso	Basso	Stato precedente	
Basso	Alto	Basso	Alto
Alto	Basso	Stato precedente	
Alto	Alto	Alto	Basso

Il simbolo adottato per rappresentare un «flip-flop» del tipo JK è quello qui sotto riprodotto.

Gli ingressi S e C predispongono il «flip-flop» del tipo JK sullo stato desiderato, prima che abbia inizio un'altra operazione. A questi ingressi ci si riferisce di solito con l'espressione di «ingressi asincroni», in quanto essi non implicano una transizione all'ingresso T. Gli ingressi J e K esercitano un'influenza soltanto sulle uscite Q e $\overline{Q}$, quando si verifica una transizione nei confronti dell'impulso T o «clock».

Se l'ingresso J è al livello logico «1», come pure l'ingresso K, l'unità «flip-flop» passa allo stato «reset» dallo stato precedente, in presenza di una transizione dal livello basso al livello alto all'ingresso T. Per portare il «flip-flop» JK sullo stato «set», è necessario applicare un livello logico «1», all'ingresso J, ed un livello logico «0» all'ingresso K, e quindi applicare una transizione basso-alto (impulso «clock») all'ingresso T. A questa operazione ci si riferisce col termine di «sincrona», rispetto al funzionamento «clock».

IL «GATE» NOR

Un circuito logico con due o più ingressi in grado di risolvere l'espressione

$$A = \overline{C + B}$$

prende appunto questo nome: il «gate» NOR consiste in una combinazione di un «gate» logico OR, seguito da un invertitore, secondo lo schema qui riprodotto.

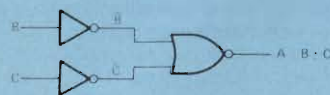
Il «gate» NOR deve essere realizzato impiegando quindi un «gate» del tipo OR, seguito da un invertitore, come nel caso qui illustrato.

Il funzionamento di un «gate» del tipo NOR può essere rappresentato mediante la seguente tabella della verità.

Ingresso		Uscita
B	C	$A = \overline{B + C}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Si noti che la tabella NOR è esattamente opposta o complementare rispetto alla tabella della verità riferita al tipo OR.

Sintetizzando, avremo quindi che il «gate» del tipo NOR a due ingressi produce un'uscita quando entrambi gli ingressi sono al livello logico «0». Se uno qualsiasi degli ingressi si trova al livello «1», l'uscita assume sempre il livello logico «0».

Un «gate» del tipo NOR facente uso di invertitori all'ingresso si comporta come un «gate» del tipo AND, ed assume la seguente configurazione circuitale.

Qui di seguito riproduciamo la tabella della verità per un «gate» del tipo NOR ad ingresso invertito, come quello precedentemente illustrato.

B	C	$\overline{B}$	$\overline{C}$	A
1	0	0	1	0
0	1	1	0	0
0	0	1	1	0
1	1	0	0	1

DUALITA' DEI «GATE» LOGICI

I «gate» possono svolgere diverse funzioni, a seconda del livello logico di riferimento che viene presumibilmente applicato all'ingresso: esistono sotto questo aspetto due tipi di livelli logici a carattere combinazionale, che vengono usati su vasta scala nei circuiti logici di tipo attuale. Ci riferiamo ai livelli logici *positivo* e *negativo*.

LIVELLI LOGICI POSITIVI

Ingresso	Uscita
Logica 1 = + 5 V	+ 5 V
Logica 0 = da 0 V a + 0,2 V	da 0 V a + 0,2 V

La logica «0» è relativamente prossima al potenziale nullo o al livello di riferimento di massa, ma, nelle applicazioni pratiche, il riferimento 0 corrisponde solitamente a pochi decimi di volt al di sopra del potenziale di massa.

LIVELLI LOGICI NEGATIVI

Ingresso	Uscita
Logica 1 = da 0 V a + 0,2 V	da 0 V a + 0,2 V
Logica 0 = + 5 V	+ 5 V

LOGICA POSITIVA «GATE» AND A DUE INGRESSI
Tabella delle Tensioni

Ingresso		Uscita
B	C	A
0 V	0 V	0 V
0 V	+ 5 V	0 V
+ 5 V	0 V	0 V
+ 5 V	+ 5 V	+ 5 V

Tabella della Verità

Ingresso		Uscita
B	C	A
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Confrontare ora la Tabella della verità di cui sopra con l'altra Tabella della verità che segue, riferita ad una logica negativa «gate» AND, a due ingressi.

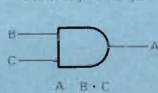
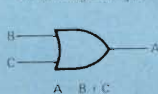
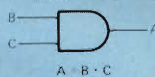
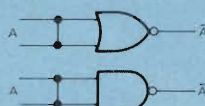
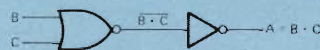
LOGICA NEGATIVA «GATE» AND
Tabella delle Tensioni

Ingresso		Uscita
B	C	A
0 V	0 V	0 V
+ 5 V	0 V	0 V
0 V	+ 5 V	0 V
+ 5 V	+ 5 V	+ 5 V

Tabella della Verità

Ingresso		Uscita
B	C	A
1	1	1
0	1	1
1	0	1
0	0	0

Si noti che la Tabella della Verità per una logica negativa «gate» AND è esattamente opposta alla Tabella della Verità riferita invece ad una logica positiva «gate» AND. La logica negativa si comporta come una logica positiva del tipo «gate» OR.

Di conseguenza, un «gate» del tipo AND può svolgere la funzione OR, mentre un «gate» OR può svolgere la funzione AND, semplicemente scegliendo un livello logico positivo o negativo.

Consideriamo ora la flessibilità agli effetti del completamento delle funzioni «gate» fondamentali. I «gate» NOR e NAND possono esere sfruttati per completare una qualsiasi delle tre funzioni logiche fondamentali. Per fare un esempio, diremo che, collegando tra loro tutti gli ingressi di un «gate» del tipo NOR oppure NAND, è possibile ottenere un invertitore.

Collegando invece un invertitore all'uscita di un «gate» del tipo NOR, è possibile ottenere un «gate» del tipo OR. (La medesima cosa si può affermare nei confronti di un «gate» del tipo NAND).

ALGEBRA BOOLEANA

L'algebra Booleana costituisce il metodo matematico che consente di analizzare il funzionamento dei circuiti logici: le equazioni Booleane descrivono le operazionI e forniscono lo strumento matematico per la manipolazione dei circuiti logici.

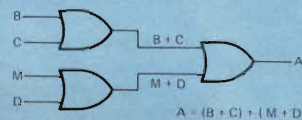
Ad esempio, proviamo a tracciare lo schema del dispositivo logico che risolve l'equazione Booleana

$$A = (B + C) + (M + D)$$

L'espressione indica che esistono due «gate» del tipo OR, che vengono a loro volta sottoposti alla funzione OR, ad opera di un'altra unità del medesimo tipo.

Per svolgere l'analisi, inizieremo col tracciare il simbolo del primo membro dell'equazione, e cioè (B + C):

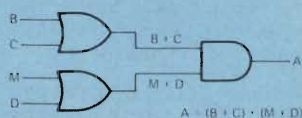
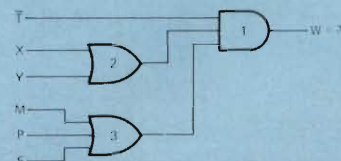
In seguito, si traccia il simbolo del secondo membro dell'equazione (M + D)

Usare un unico «gate» del tipo OR, per combinare tra loro le uscite dei due «gate» OR, come viene appunto rappresentato dal simbolo matematico «+».

Tracciare ora il simbolo del secondo termine dell'equazione (M + D).

Disegnare il circuito logico necessario per risolvere l'equazione Booleana.

$$A = (B + C) \times (M + D)$$

Il primo termine (B + C) dell'equazione indica un «gate» del tipo OR, con ingressi B e C.

Combinare ora le uscite dei due «gate» OR, usando un unico «gate» del tipo AND, come risulta necessario in funzione della moltiplicazione.

Scrivere ora l'espressione algebrica Booleana che può essere derivata dal circuito logico che segue.

Innanzitutto, trascrivere l'espressione che illustra l'uscita del «gate» 2. Si tratta di un «gate» del tipo OR: di conseguenza, l'espressione sarà

$$X + Y$$

In secondo luogo, scrivere l'equazione di uscita per il «gate» 3. Anche questo è un «gate» del tipo OR, per cui l'espressione è

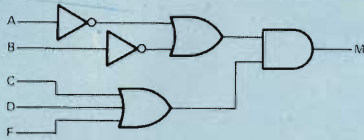
$$M + P + S$$

Si noti che le espressioni algebriche vengono sottoposte alla funzione AND ad opera del «gate» 1. Di conseguenza, l'espressione di uscita fino ad ora concepibile risulta essere

$$(X + Y) \times (M + P + S)$$

L'ingresso T avrebbe potuto essere incluso in qualsiasi punto dell'equazione, in quanto viene sottoposto alla funzione AND ad opera del «gate» 1, con le altre due equazioni. L'equazione completa di uscita che risulta è quindi:

$$W = (X + Y) \times (M + P + S) \times \overline{T}$$

Scrivere ora l'equazione Booleana per lo schema logico che segue.

$$M = (\overline{A} + \overline{B}) \times (C + D + F)$$

IL «GATE» AND

Si tratta di circuiti logici con due o più ingressi ed un'unica uscita, in grado di risolvere un'uscita con combinazioni variabili di ingresso. Il «gate» AND a due ingressi è in grado di risolvere l'equazione

$$A = BC$$

L'uscita (A) viene espressa in funzione delle due variabili (B) e (C). La espressione A = BC non implica alcuna moltiplicazione, ma piuttosto il fatto che (A) rappresenta il risultato delle quantità (B) «AND» (C), presentate all'ingresso. Il simbolo del «gate» AND è il seguente.

L'operazione del «gate» AND viene meglio rappresentata mediante l'impiego della Tabella della Verità che indica l'uscita corrispondente alle diverse combinazioni di ingresso.

TABELLA DELLA VERITA' PER «GATE» AND A DUE INGRESSI

Ingresso		Uscita
B	C	A
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

Il «gate» AND svolge le moltiplicazioni binarie.

TABELLA DI MOLTIPLICAZIONE
0 x 0 = 0
1 x 0 = 0
0 x 1 = 0
1 x 1 = 1

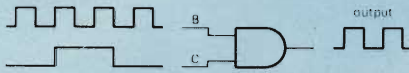
Il numero totale delle combinazioni possibili di ingresso per un «gate» munito di un numero pari di ingressi può essere calcolato mediante l'espressione che segue:

$$(\text{Ingressi})^2 = \text{Uscite}$$

Per un «gate» AND a due ingressi avremo perciò

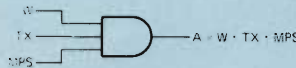
$$2^2 = 4$$

La Tabella della Verità contiene quindi quattro possibili combinazioni di ingresso. Riassumendo, un «gate» AND a due ingressi fornisce un segnale di uscita soltanto quando entrambi gli ingressi si trovano al livello logico «1».

Per un ingresso ad impulsi, avremo quindi

Si noti che il «gate» AND produce due impulsi di uscita in corrispondenza di quattro impulsi di ingresso che pervengono all'ingresso B, in quanto la durata dell'impulso C corrisponde esattamente al doppio della durata totale degli impulsi B.

Equazioni algebriche: esempio

Per A = W × TX × MPS

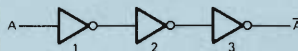
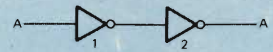
Usando un «gate» AND avremo che

L'INVERTITORE

Questa unità consiste in un «gate» digitale che inverte la polarità del segnale di ingresso. Questo dispositivo è noto anche come «gate» complementare, in quanto l'uscita viene invertita in rapporto alla polarità del segnale di ingresso. L'uscita invertita viene trascritta con una barretta al di sopra della variabile invertita.

L'invertitore presenta un unico collegamento di ingresso, ed un unico collegamento di uscita.

Per un ingresso ad impulsi avremo dunque:

INVERTITORI IN CASCATA

Se alcuni invertitori in numero dispari vengono collegati in serie tra loro, l'uscita corrisponde sempre alla negazione del complemento della variabile di ingresso.

Se si collegano in serie alcuni invertitori in numero pari, l'uscita presenta la medesima polarità del segnale di ingresso, senza cioè che si verifichi alcuna inversione.

IL «GATE» OR

Si tratta di un circuito logico con due o più ingressi che determinano un segnale di uscita quando uno qualsiasi dei suddetti ingressi si trova al livello logico «1».

Il «gate» OR a due ingressi risolve l'equazione

$$A = B + C$$

L'uscita viene espressa in funzione di una qualsiasi delle variabili B o C che agisce all'ingresso. L'espressione A = B + C non implica l'addizione, bensì il fatto che A rappresenta il risultato dell'effetto di B oppure di C sull'ingresso.

Il funzionamento del «gate» OR può essere rappresentato meglio mediante l'impiego della Tabella della Verità che indica l'uscita quando gli ingressi vengono modificati tramite (1) oppure (0).

«GATE» OR A DUE INGRESSI

Ingresso		Uscita
B	C	A
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Ciò che segue rappresenta invece la Tabella della Verità per un «gate» OR a tre ingressi.

Ingresso			Uscita
A	B	C	D
0	0	0	0
1	0	0	1
1	1	0	1
1	1	1	1
0	0	1	1
0	1	1	1
0	1	0	1
1	0	1	1

Il numero degli ingressi determina il numero delel combinazioni analogamente a quanto accade nei confronti di un «gate» del tipo AND: l'ingresso

equivale al numero delle combinazioni diminuito di una unità.

Esempio:

$$3^2 - 1 = 8$$

Nota: l'equazione

Ingressi² = Combinazioni − 1

sussiste per un numero DISPARI di ingressi.

Usare invece l'espressione

Ingressi² = Combinazioni

quando gli ingressi sono in numero PARI.

Esempio: un «gate» del tipo OR, con due ingressi, presenta un numero di combinazioni possibili di ingresso pari a:

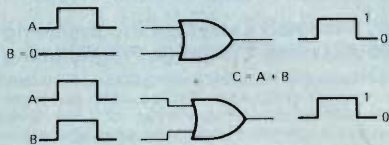
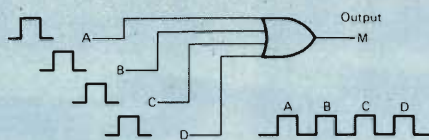
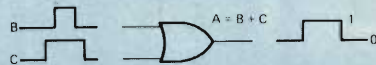
$$2^2 = 4$$

Un «gate» del tipo OR, con cinque ingressi, presenta invece un numero di combinazioni possibili di ingresso pari a:

$$5^2 = 25 - 1 = 24$$

L'equazione per il «gate» OR soddisfa la regola dell'addizione binaria.

TABELLA DI ADDIZIONE LOGICA
0 + 0 = 0
1 + 0 = 1
0 + 1 = 1
1 + 1 = 1

Nota: l'addizione binaria e l'addizione logica non sono UGUALI tra loro. Riassumendo, potremo dire che il «gate» OR fornisce un'uscita quando uno qualsiasi degli ingressi si trova al livello logico «1». L'uscita è invece «0» quando tale è il livello di tutti gli ingressi.

Il «gate» OR mantiene le caratteristiche individuali degli impulsi che pervengono al suo ingresso.

Nota: ciascun impulso di uscita presenta il medesimo intervallo di tempo che caratterizzava il segnale di ingresso. Se esiste la coincidenza di tempo all'ingresso, l'impulso di uscita risulta equivalente all'impulso di maggiore lunghezza presente all'ingresso. Esempio:

IL «GATE» NAND

Il «gate» NAND («NOT-AND») è costituito dalla combinazione tra un «gate» del tipo AND, ed un invertitore. Il funzionamento di un «gate» NAND viene rappresentato dall'equazione

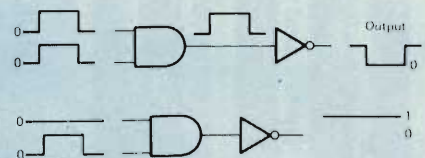
$$A = \overline{B \times C}$$

e indica che A rappresenta il risultato della presenza di B e di C all'ingresso del «gate» NAND, ma con inversione di polarità in uscita. La barretta che si trova al di sopra dell'espressione B x C indica appunto l'inversione di polarità.

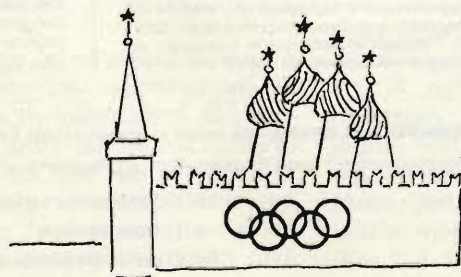
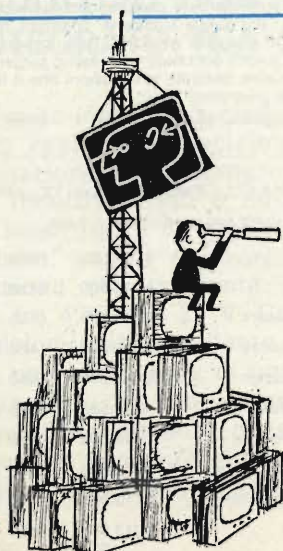
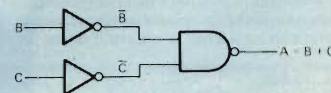
Il «gate» NAND potrebbe essere realizzato impiegando un «gate» AND, seguito da un invertitore, come si osserva qui di seguito.

Il funzionamento di un «gate» NAND a due ingressi può essere facilmente rappresentato sotto forma di Tabella della Verità.

INGRESSO		USCITA
C	B	$A = \overline{B \times C}$
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Nota: la Tabella della Verità per il «gate» NAND rappresenta il completamento della Tabella della Verità per il «gate» AND. Entrambi gli ingressi devono trovarsi al livello logico «1», per produrre un'uscita al livello logico «0». Ciò che segue rappresenta schematicamente il comportamento dell'impulso:

Gli impulsi di ingresso non coincidenti non esercitano alcuna influenza sull'uscita di un «gate» del tipo NAND. L'uscita rimane infatti sempre al livello logico «1».

La coincidenza all'ingresso di impulsi al livello logico «1» determina in uscita la disponibilità di un impulso variabile in senso negativo.

Un «gate» del tipo NAND con l'aggiunta di invertitori collegati agli ingressi si comporta come un «gate» del tipo OR.

Microprocessor Books

Vol. 0
The Beginner's Book

Questo libro è dedicato ai principianti in assoluto.
Chi ha visto i computer solo alla TV o al cinema può iniziare con questo libro che descrive i componenti di un sistema microcomputer in una forma accessibile a tutti.
Il volume 0 prepara alla lettura del Volume 1.

circa 300 pagine **L. 12.000** (Abb. L. 10.800)

Vol. 1
Basic Concepts

Il libro ha stabilito un record di vendita negli Stati Uniti, guida il lettore dalla logica elementare e dalla semplice aritmetica binaria ai concetti validi per tutti i microcomputer. Vengono trattati tutti gli aspetti relativi ai microcomputer che è necessario conoscere per scegliere o usare un microcomputer.

circa 400 pagine **L. 13.500** (Abb. L. 12.150)

Vol. 2
Some Real Microprocessors

Tratta in dettaglio tutti i maggiori microprocessori a 4-8 e 16 bit disponibili sul mercato. Vengono analizzate a fondo più di 20 CPU in modo da rendere facile il loro confronto e sono presentate anche le ultime novità, come l'Intel 8086 e il Texas Instruments 9940.
Oltre ai microprocessori sono descritti i relativi dispositivi di supporto.
Il libro è a fogli mobili ed è **fornito con elegante contenitore.** Questo sistema consente un continuo aggiornamento dell'opera.

circa 1400 pagine **L. 35.000** (Abb. L. 31.500)

Vol. 3
Some Real Support Devices

È il complemento del volume 2. Il primo libro che offre una descrizione dettagliata dei dispositivi di supporto per microcomputers.
Fra i dispositivi analizzati figurano:
Memorie, Dispositivi di I/O seriali e paralleli, CPU, Dispositivi di supporto multifunzioni, Sistemi Busses. Anche questo libro è a fogli mobili con **elegante contenitore** per un continuo aggiornamento. Alcune sezioni che si renderanno disponibili sono: Dispositivi per Telecomunicazioni, Interfacce Analogiche, Controllers Periferici, Display e Circuiteria di supporto.

circa 700 pagine **L. 20.000** (Abb. L. 18.000)

8080 Programming for Logic Design
6800 Programming for Logic Design
Z-80 Programming for Logic Design

Questi libri descrivono l'implementazione della logica sequenziale e combinatoriale utilizzando il linguaggio Assembler, con sistemi a microcomputer 8080-6800-Z-80.
I concetti di programmazione tradizionali non sono nè utili nè importanti per microprocessori utilizzati in applicazioni logiche digitali; l'impiego di istruzioni in linguaggio assembler per simulare package digitali è anch'esso errato. I libri chiariscono tutto ciò simulando sequenze logiche digitali. Molte soluzioni efficienti vengono dimostrate per illustrare il giusto uso dei microcomputer. I libri descrivono i campi di incontro del programmatore e del progettista di logica e sono adatti ad entrambe le categorie di lettori.

circa 300 pagine cad. **L. 13.500** (Abb.L. 12.150)

8080A/
8085 Assembly Language Programming
6800 Assembly Language Programming

Questi nuovi libri di Lance Leventhal sono "sillabari" nel senso classico della parola, del linguaggio assembler.
Mentre con la serie Programming for Logic Design il linguaggio Assembler è visto come alternativa alla logica digitale, con questi libri il linguaggio Assembler è visto come mezzo di programmazione di un sistema microcomputer. Le trattazioni sono ampiamente corredate di esempi di programmazione semplice.
Un altro libro della serie, dedicato allo Z-80, sarà disponibile a breve termine.

circa 500 pagine cad. **L. 13.500** (Abb. L. 12.150 cad.)

Some Common BASIC Programs

Un libro di software base comprendente i programmi che riguardano i più diversi argomenti: finanziari, matematici, statistici e di interesse generale. Tutti i programmi sono stati testati e sono pubblicati con i listing sorgente.
Vengono inoltre descritte le variazioni che il lettore può apportare ai programmi.

circa 200 pagine **L. 13.500** (Abb. L. 12.150)

OSBORNE & ASSOCIATES, INC.

Distributore esclusivo per l'Italia:

JACKSON ITALIANA EDITRICE srl

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA - Da inviare a Jackson Italiana Editrice s.r.l. - Piazzale Massari, 22 - 20125 Milano

☐ Spedizione contrassegno più spese di spedizione ☐ Pagamento anticipato con spedizione gratuita.

	Titolo	Prezzo	Abbonati
Nome	Vol. 0 - The Beginner's Book	L. 12.000	(Abb. L. 10.800)
Cognome	Vol. 1 - Basic Concepts	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)
....	Vol. 2 - Some Real Microprocessors	L. 35.000	(Abb. L. 32.000)
Via	Vol. 3 - Some Real Support Devices	L. 20.000	(Abb. L. 18.000)
....	8080 Programming for Logic Design	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)
C.A.P.	6800 Programming for Logic Design	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)
Città	Z-80 Programming for Logic Design	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)
Data	8080A/8085 Assembly Language Progr.	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)
Firma	6800 Assembly Language Programming	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)
Codice Fiscale	Some Common Basic Program	L. 13.500	(Abb. L. 12.150)

in vendita presso tutte le sedi G.B.C.

☐ Abbonato ☐ Non abbonato **SCONTO 10% PER GLI ABBONATI**

APPLICAZIONI DEI SEMICONDUTTORI

a cura di N. CLARK

1 CIRCUITO DI CODIFICAZIONE CON TCA 965

Nella applicazione seguente *(figura 1)*, il circuito integrato discriminatore a finestra TCA 965 viene utilizzato in un circuito di codificazione.

Il centro finestra si trova a metà della tensione di alimentazione V_s. L'ampiezza della finestra viene regolata con il potenziometro P_1 e dipende dalle tolleranze delle resistenze utilizzate. Nel dimensionamento delle resistenze $R_1 \div R_5$ con rapporto 2 : 1 nei confronti della resistenza R_6, la tensione di ingresso cade sempre dentro la finestra quando due dei cinque interruttori sono chiusi. All'uscita D (piedino 3) è disponibile il livello H e il transistore T_1 è interdetto. Se un numero maggiore o minore di due interruttori sono chiusi, la tensione applicata, al piedino 8 ha un valore che non cade dentro la finestra. L'uscita D ha livello L e il transistore T_1 conduce, quindi il relè si eccita.

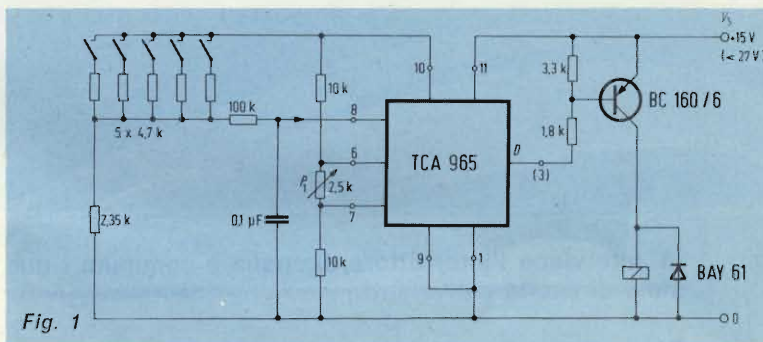



Fig. 1

ELENCO DEI COMPONENTI	
1 Circuito integrato discriminatore a finestra	TCA 965
1 Transistore	BC 160-6
1 Diodo	BAY 61
1 Condensatore a strati MKH	0,1 µF

2 INTERRUTTORE DI PROSSIMITA' INDUTTIVO CON CIRCUITO INTEGRATO TCA 205 A

Il circuito integrato monolitico interruttore di soglia è stato realizzato specialmente per applicazioni in commutazione senza contatti e in interruttori di prossimità induttivi. Esso è costituito da un'oscillatore, da un interruttore di soglia e da due stadi di uscita antivalenti. Inoltre è incorporata una stabilizzazione di tensione che consente un funzionamento in un campo tra 4,75 V e 27 V. Con dimensionamento ottimale del circuito oscillante sensore, può essere ottenuta una rilevazione di oggetti di ferro fino ad una distanza di 6 cm. Sia l'isteresi che la sensibilità in funzione della distanza possono essere regolate separatamente con potenziometri. Se si collega un condensatore al piedino 9, si ottiene un ritardo dell'inserzione delle uscite dopo l'applicazione della tensione di alimentazione.

Funzionamento

La *figura 2* rappresenta lo schema a blocchi nonché il collegamento esterno del circuito integrato TCA 205 A nell'impiego quale interruttore di prossimità induttivo. Ai due piedini 12 e 13, connessi tra loro, viene collegato un circuito oscillante parallelo che agisce come rilevatore di distanza. L'oscillatore interno genera un'oscillazione la cui ampiezza è regolabile mediante il potenziometro collegato tra i piedini 2 e 14.

L'oscillazione viene raddrizzata e riportata ad un interruttore di soglia. Con l'avvicinarsi di un oggetto metallico al circuito oscillante, varia il suo fattore di bontà e quindi anche l'ampiezza delle oscillazioni dell'oscillatore. Se l'ampiezza dell'oscillazione raddrizzata scende sotto un livello stabilito nel circuito integra-

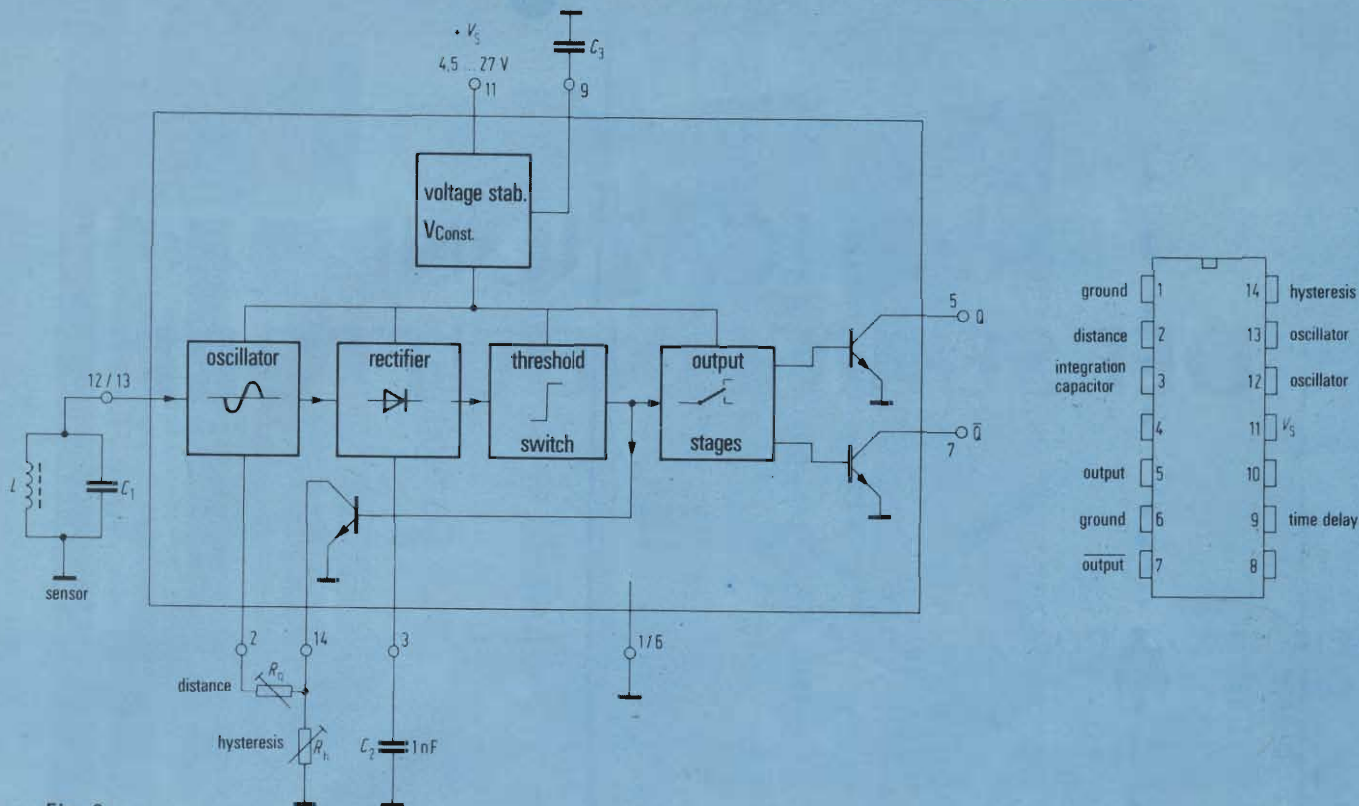



Fig. 2

to, interviene l'interruttore di soglia e commuta i due stadi di uscita antivalenti.

Dimensionamento del circuito oscillante

La sensibilità dell'interruttore di prossimità dipende largamente dal fattore di bontà e dal campo di dispersione della bobina utilizzata. Il massimo di distanza di rilevazione è direttamente proporzionale alle dimensioni del nucleo ad olla. Per il calcolo può essere applicata la seguente regola con una distanza non superiore a 30 mm:

$$d \geqq 2 \times a$$

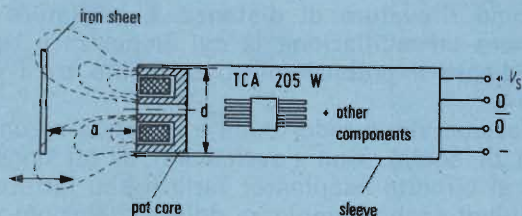
d = diametro esterno del nucleo ad olla;
a = distanza ottenibile per l'azionamento dell'interruttore senza contatti.

Come si può notare dai tre esempi, nell'ottimizzazione del circuito si può raggiungere una distanza che corrisponde all'incirca al diametro del nucleo ad olla.

Il condensatore di integrazione C_2 serve per il livellamento della frequenza di oscillazione raddrizzata. Tramite il condensatore C_3 al piedino 9, può essere ottenuto un ritardo di inserzione delle uscite, dopo l'applicazione della tensione di alimentazione, di circa 250 ms/1 μF. La *figura 3* illustra una possibile costruzione dell'interruttore di prossimità. Il sensore completo è montato in una bussola il cui diametro è stabilito dal nucleo ad olla. Per sensori con nuclei ad olla particolarmente piccoli (minimo 5,4 ∅ x 3,6) si consiglia l'impiego del TCA 205 W in custodia miniaturizzata. Se il carico sulle due uscite

Fig. 3

ELENCO DEI COMPONENTI

1 Interruttore di soglia	TCA 205 A (W)
1 Condensatore styroflex (C_1)	680 pF
oppure	1.500 pF
oppure	560 pF
1 Condensatore a strati MKH (C_2)	1 nF
1 Condensatore elettrolitico (C_3) (μF)	4 x tempo di ritardo (ms)
1 Nucleo ad olla	14,4 ∅ x 7,5 - M25
oppure	25 ∅ x 8,9 - N22
oppure	70 ∅ x 14,5 - N22
1 Rocchetto	14,4 ∅ x 7,5
oppure	25 ∅ x 8,9
oppure	70 ∅ x 14,5

Dati tecnici

Tensione di alimentazione	V_s = 4,5 ÷ 27 V
Corrente assorbita (senza carico)	max 5 mA
Corrente del carico	max 50 mA
Campo di temperatura ambiente	— 25 °C ÷ + 85 °C

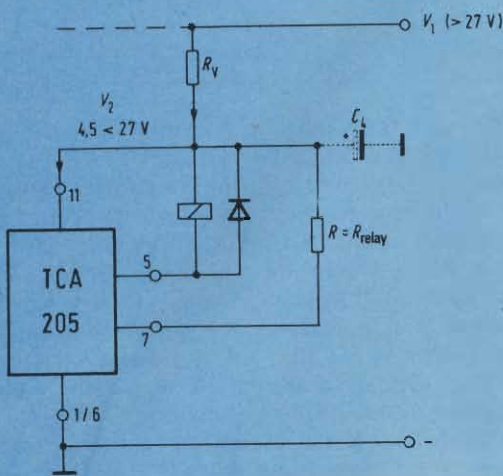



Fig. 4

antivalenti è uguale, la tensione di alimentazione può essere aumentata sopra i 27 V. Tuttavia, in questo caso, deve essere prevista una opportuna resistenza R_V in serie (vedi *figura 4*).

3 SCALA DI SINTONIA PER RADIO RICEVITORE AD ONDE MEDIE

Con il circuito rappresentato nella *figura 5*, costituito da un circuito integrato UAA 170 e da una striscia di 16 LED, si realizza un'indicazione della frequenza di sintonia di sufficiente precisione. Non essendovi organi meccanici, questo circuito è specialmente indicato per l'impiego in autoradio che funzionano generalmente in condizioni gravose.

Quale tensione pilota per l'UAA 170 viene utilizzata la tensione di sintonia dei diodi «varicap» BB113 ripartita attraverso il partitore di tensione R_1/R_2. A causa della non lineare caratteristica «tensione-capacità» dei diodi varicap, si verifica una indicazione concentrata di stazioni sintonizzate all'estremità sinistra della scala. La luminosità dei diodi Led viene adattata automaticamente all'intensità di luce ambientale tramite il fototransistore BP 101/I. Ciò garantisce una lettura omogenea della scala sia al buio che alla luce del sole.

ELENCO DEI COMPONENTI	
1 Circuito integrato pilota di strisce Led	**UAA 170**
1 Fototransistore	**BP101/I**
2 Strisce di Led	**LD 468**

Dati tecnici	
Tensione di alimentazione	V_s = 10 ÷ 18 V
Tensione di ingresso per indicazioni di frequenza	V_i = 1,2 ÷ 27 V
Tensione al partitore di tensione R_1/R_2	V_e = 0,06 ÷ 1,16 V
V_e corispondente ad una gamma di frequenza	f = 520 ÷ 1630 kHz

4 ANTIFURTO ELETTRONICO PER AUTO

L'impianto antifurto deve segnalare al proprietario dell'automobile l'inizio del tentativo di furto tramite un dispositivo acustico. L'allarme ha lo scopo di sorprendere, con un improvviso segnale della tromba acustica, la persona non autorizzata che apre una portiera oppure il cofano del motore o del bagaglio. L'impianto ritarda l'inizio del segnale acustico

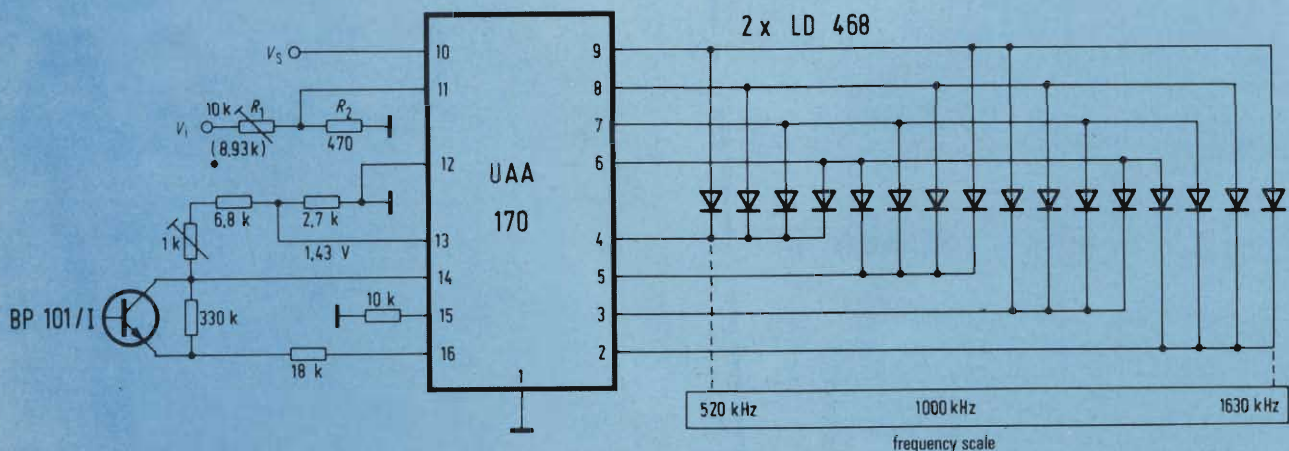



Fig. 5

per alcuni secondi onde consentire al proprietario di entrare nella vettura per disinserire l'allarme tramite un interruttore interno opportunamente mascherato. All'uscita della vettura, il sistema di allarme viene nuovamente inserito con lo stesso interruttore. In caso di allarme, viene emesso dalle trombe un segnale ad intervalli di 8 secondi.

Il circuito della *figura 6* è stato realizzato con il doppio temporizzatore integrato TDB 0556 A nel quale, la prima parte funziona come multivibratore monostabile. Tramite l'interruttore S_1 viene attivato il circuito. Applicando tensione all'ingresso di soglia 2, il potenziale dell'uscita 5 assume livello zero. Il secondo temporizzatore è interdetto all'uscita a causa del potenziale zero alle uscite 8 e 12 mentre il condensatore C_1 è scaricato. Se il contatto della portiera o dello sportello del cofano bagagli viene chiuso, il dispositivo di segnalazione inizia a funzionare come segue. Il primo temporizzatore commuta poiché all'ingresso di controllo 3 viene applicata una tensione positiva attraverso il contatto del cofano bagagli oppure, all'ingresso di trigger 6, viene applicato potenziale zero attraverso il contatto della portiera. Poiché 5 è ora positivo, tale condizione permane grazie al diodo D_1 anche se nel frattempo viene riaperto un contatto. Il livello positivo dell'uscita 5

ELENCO DEI COMPONENTI	
1 Temporizzatore doppio	TDB 0556 A
4 Diodi	BAY 61
1 Diodo	1N4001
1 Condensatore a strati MKH	22 nF/250 V
3 Condensatori elettrolitici	1 µF/ 40 V
1 Condensatore elettrolitico	10 µF/ 40 V
2 Condensatori elettrolitici	47 µF/ 40 V
1 Condensatore elettrolitico	220 µF/ 40 V
1 Relé K	

Dati tecnici	
Tensione di alimentazione	8,5 ÷ 15 V
Corrente assorbita	max 200 mA
Ritardo di interveno	4 s.
Durata dell'allarme	8 s.
Pausa dell'allarme	2,8 s.

risulta pure dal fatto che il condensatore C_1 viene ora caricato attraverso la resistenza R_1.

Dopo circa 4 secondi, il condensatore raggiunge circa 2/3 della sua tensione di funzionamento (0,66 x V_s) e quindi l'uscita 9 diventa conduttrice. Il relè si eccita e la suoneria dà l'allarme. Dopo l'inserimento del secondo temporizzatore, l'uscita 13 diventa conduttrice e il condensatore C_1 si scarica, attraverso la resistenza R_2, fino ad 1/3 della tensione di alimentazione. Questo è il valore al quale il temporizzatore ricommuta nella condizione iniziale, mentre il suono della sirena è tacitato fino a quando il condensatore non viene nuovamente caricato.

Tale fenomeno continua fino a quando non viene interrotto con il commutatore S1.

5 CONTROLLO AUTOMATICO DI GUADAGNO

Il guadagno di un amplificatore operazionale può essere determinato da un circuito resistivo esterno. Se si desidera regolare l'amplificazione avendo, per esempio, una tensione di uscita costante con una tensione di ingresso variabile, deve essere inserita una resistenza variabile nel circuito di controreazione. A tale scopo di adatta molto bene una fotoresi-

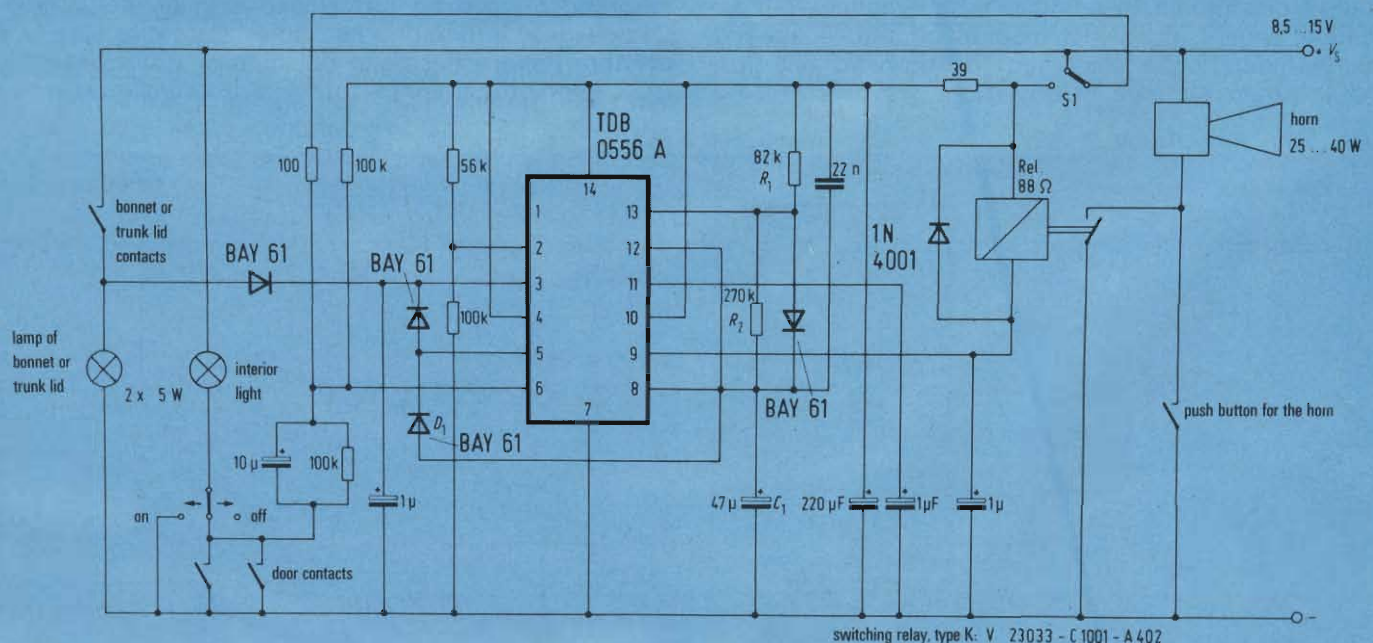



Fig. 6

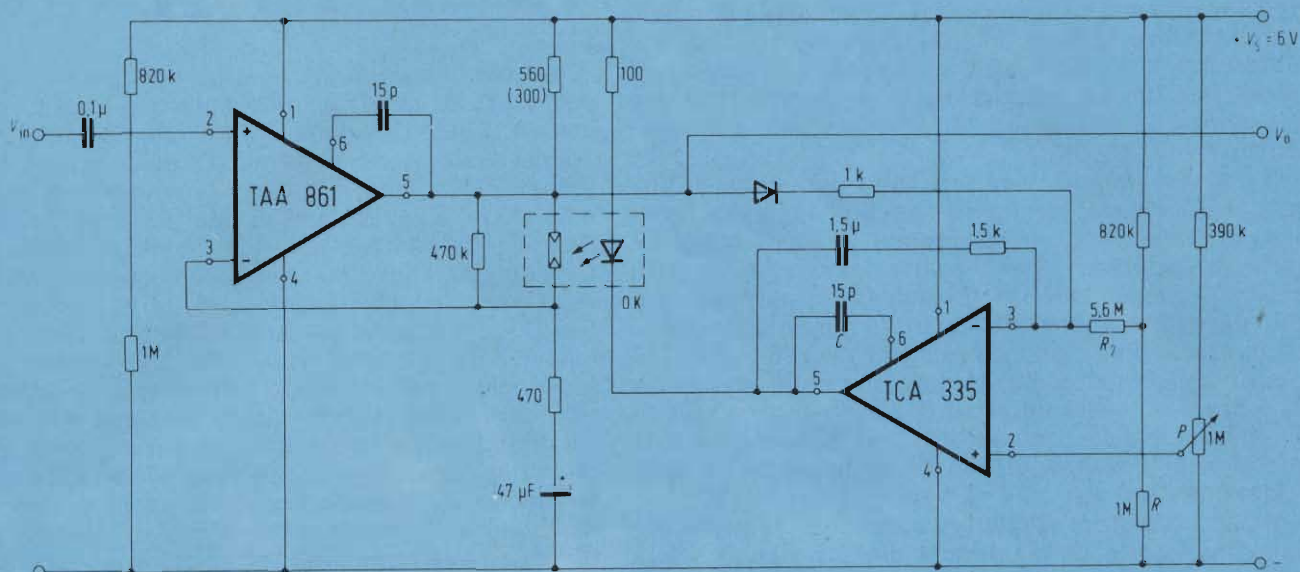



Fig. 7

Dati tecnici

Tensione di alimentazione	$V_s = +6$ V
Campo di regolazione della tensione di ingresso V_{in}: (riferimento a un andamento di regolazione di 40 dB; regolazione di V_o migliore di 1 dB)	$V = 2\ mV_{eff.} \div 200\ mV_{eff.}$
Gamma controllabile della tensione di uscita regolata	$V_o = 50\ mV_{eff.} \div 1,4\ mV_{eff.}$
Campo di frequenza	50 Hz ÷ 10 kHz
Fattore di distorsione	$K > 0,5\%$
Impedenza di ingresso	$R_i > 100$ kΩ
Massima resistenza di carico	$R_i < 10$ kΩ

stenza che viene pilotata da un diodo Led (accoppiatore ottico). La caratteristica lineare della fotoresistenza non provoca alcuna distorsione. La *figura 7* illustra un circuito di regolazione automatico di guadagno realizzato con una fotoresistenza RPY 61 e il diodo Led rosso LD 50. I due dispositivi sono stati scelti poiché la fotoresistenza ha la sua massima sensibilità spettrale nelle adiacenze del massimo di emissione spettrale del diodo Led. Un'altra idonea combinazione per un accoppiatore ottico è costituita dalla fotoresistenza RPY 62 e dal diodo Led verde LD 57.

Per l'amplificatore operazionale V_1 è stato utilizzato il tipo TAA 861 il cui vantaggio, nei confronti di altri amplificatori operazionali, consiste in modo particolare nella relativamente elevata tensione di uscita con bassa tensione di alimentazione. V_1 funziona come «amplificatore elettrometrico» onde realizzare una elevata impedenza di ingresso. Per l'amplificatore operazionale V_2 è stato utilizzato il tipo TCA 335 (R_i = 3 MΩ tip.). Esso funziona come circuito di controllo con effetto integratore (C = 1,5 µF). La resistenza R_1 = 1,5 kΩ aumenta la stabilità del circuito di controllo (Regolatore PI). La costante di tempo di caduta del circuito di controllo viene determinata soprattutto da C · ($R_2 + R_3$) e ammonta a circa 10 secondi (Tempo di salita t_r della fotoresistenza per intensità di illuminazione $E_v > 1$ lux: $t_r < 1$ sec). La costante di tempo di salita del circuito di controllo viene determinata soprattutto dalla fotoresistenza e ammonta ad alcuni millisecondi (tempo di caduta t_f della fotoresistenza con $E_v = 1$ lux: $t_f = 20$ ms). Una regolazione di guadagno con queste costanti di tempo è particolarmente indicata per registrazioni e riproduzioni musicali.

ELENCO DEI COMPONENTI

1 Amplificatore operazionale V_1	TAA 861
1 Amplificatore operazionale V_2	TCA 335
1 Diodo	BAY 61
1 Diodo Led	LD 50
1 Fotoresistenza	RPY 61
2 Condensatori styroflex	15 pF
1 Condensatore a strati MKH	0,1 µF
1 Condensatore a strati MKH	1,5 µF
1 Condensatore elettrolitico	47 µF/10 V

6 MISURATORE DI LIVELLO PER GAMMA DA 30 mV A 1,4 V

La *figura 8* illustra il circuito di un misuratore di livello per una gamma da 30 mV a 1,4 V. La caratteristica logaritmica viene ottenuta avvicinando due curve lineari con diversa pendenza.

L'amplificatore operazionale quadruplo tipo TAA 4761 svolge le seguenti funzioni: l'amplificatore operazionale A opera come raddrizzatore a due vie. La

semionda negativa arriva, attraverso la resistenza R_1, direttamente all'ingresso non invertito dell'amplificatore operazionale B mentre, per la semionda positiva, l'amplificatore operazionale A funziona come un amplificatore invertitore con guadagno 1. Condizione necessaria per un raddrizzamento impeccabile è una impedenza della sorgente di alimentazione sufficientemente bassa.

Il condensatore C_1 viene caricato dal valore di picco della tensione fornita dall'amplificatore operazionale B. L'amplificatore operazione C serve come invertitore di fase e per l'adattamento all'UAA 180, mentre l'amplificatore operazionale D agisce come carico non lineare per avvicinare la curva logaritmica. La tensione pilota per il circuito integrato UAA 180 viene ricavata nel punto di giunzione delle resistenze R_2 e R_3; la tensione inferiore di riferimento nel punto di giunzione delle resistenze R_6 e R_7 e la tensione superiore di riferimento nel punto di giunzione delle resistenze R_4 e R_5.

Il fototransistore BP 101/I controlla l'adattamento della luminosità della striscia di Led alla intensità luminosa ambientale.

ELENCO DEI COMPONENTI DI FIGURA 8	
1 Circuito integrato per comando di strisce Led	UAA 180
1 Amplificatore operazionale quadruplo	TAA 4761A
1 Fototransistore	BP 101/I
2 Strisce di diodi Led	LD 466
1 Condensatore elettrolitico	1 μF

7 MISURATORE DI LIVELLO PER GAMMA DA 0,2 V_{eff} A 11 V_{eff}

Nel circuito della *figura 9*, la funzione $V_o = \text{Log } V_{in}$ per $V_{in} \leqq 0$ viene approssimata con una curva poligonare. L'amplificazione di tensione dell'amplificatore operazionale viene determinata dal rapporto di resistenza R_2/R_1. Fino a quando la tensione di uscita V_o è inferiore alla tensione di uno dei diodi Zener, solo R_{21} diventa efficace nel ramo controreazione. Se le tensioni dei diodi Zener vengono superate, si riduce la resistenza di controreazione a $R_2 = R_{21} \parallel R_{22}$ e $= R_{21} \parallel R_{22} \parallel R_{23} \parallel R_{24}$. Nella caratteristica $V_o = f\ (V_o)$ si hanno dei ginocchi con i quali può essere ben approssimata la funzione con pendenza gradualmente ridotta. Il raddrizzamento della tensione alternata viene realizzato dal diodo BAY 61, per cui solo le semionde negative vengono applicate ai diodi Zener. Inoltre anche una tensione continua negativa può essere applicata all'ingresso. La tensione di uscita viene indicata da una striscia di Led pilotata dal circuito integrato UAA 180.

Dal 3° Led l'indicazione è logaritmica e l'errore è di ± 4% massimo. Per il 1° e 2° Led la tensione di ingresso è troppo bassa e quindi la funzione logaritmica non può essere approssimata. La precisione dell'indicazione è ampiamente dipendente dal coefficiente di temperatura dei diodi Zener. Per ridurre tale dipendenza dalla temperatura, alle tensioni più elevate, è opportuno collegare in serie più diodi Zener da 6 V oppure compensare il coefficiente di tempe-

V_{in} (30 mV to 1.4 V)

TAA 4761 A

UAA 180

2 x LD 466

BP 101/I

A	B	C	D
full wave rectifier	peak value charging	phase reversing matching to UAA 180	log. function (partial linear approximation)

⊥ = 0 V

ELENCO DEI COMPONENTI DI FIGURA 9	
1 Circuito integrato per comando di scrisce Led	UAA 180
1 Amplificatore operazione oppure	TBA 221 ½ TBB 1458B
2 Strisce di diodi Led	LD 466
2 Diodi Zener	BZX 97 C 5 V 6
1 Diodo Zener	BZX 97 C 9 V 1
1 Diodo Zener	BZX 97 C 13
1 Diodo	BAY 61

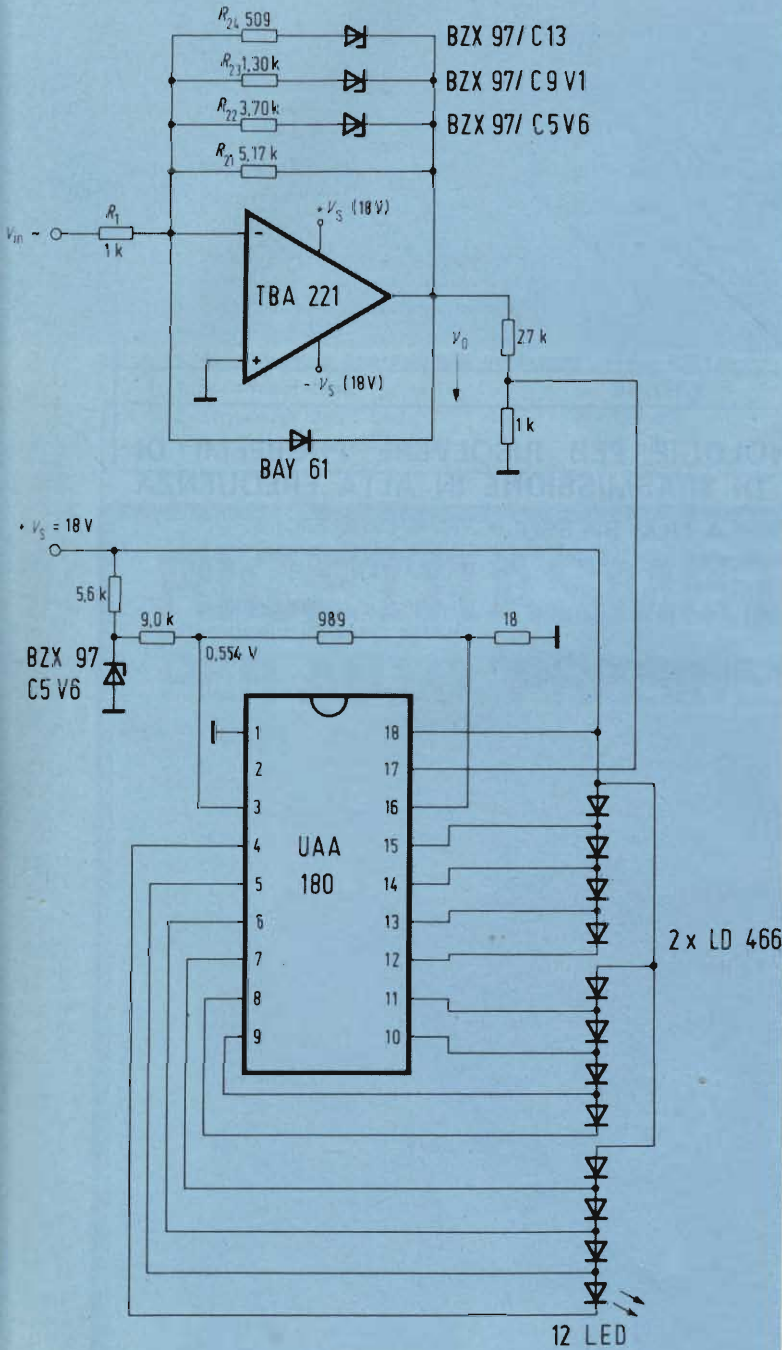



Fig. 9

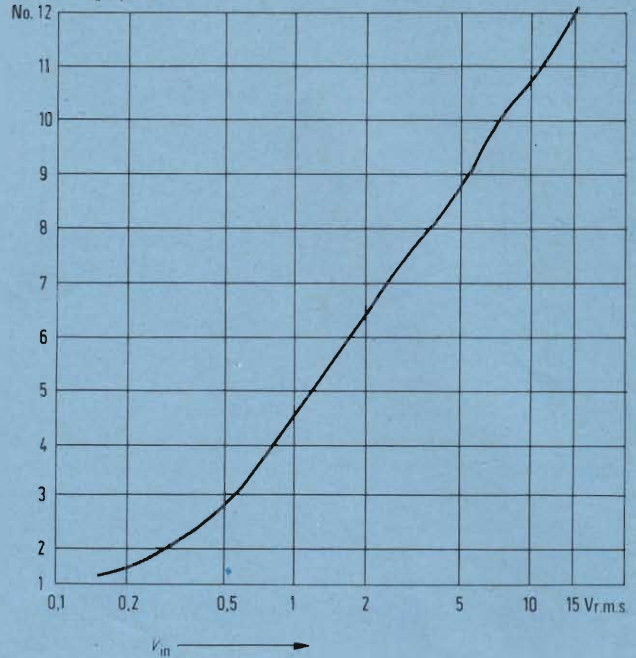



Fig. 10

ELENCO DEI COMPONENTI DI FIGURA 11	
1 Amplificatore operazionale	½ TBB 1458 B
2 Diodi	BAY 61
1 Condensatore elettrolitico	10 μF

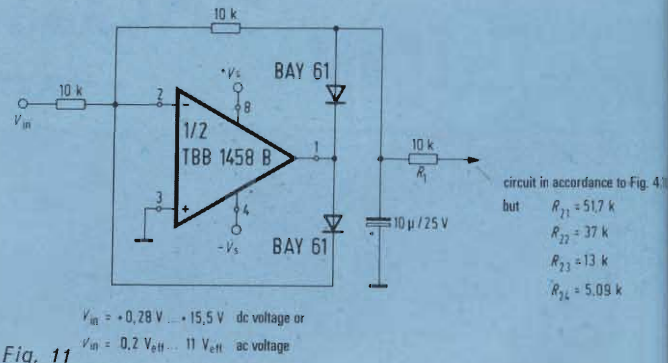



Fig. 11

ratura con diodi al silicio. Quest'ultima soluzione comporta il vantaggio di un arrotondamento della carat teristica.

La *figura 10* mostra la caratteristica della striscia luminosa in funzione della tensione di ingresso.

Qualora fosse richiesta oltre alla indicazione di una tensione alternata anche la possibilità di indicazione di una tensione continua positiva, deve essere collegato in serie un amplificatore operazionale come illustrato nella *figura 11*. In questo circuito è contenuto un raddrizzatore di picchi di semionde. Bisogna tuttavia prestare attenzione che la resistenza R_1 come pure le resistenze R_{21} ed R_{24} devono essere ammontate dal fattore 10 nel circuito della *figura 2*.

da «Design Examples of Semiconductor Circuits» della Siemens

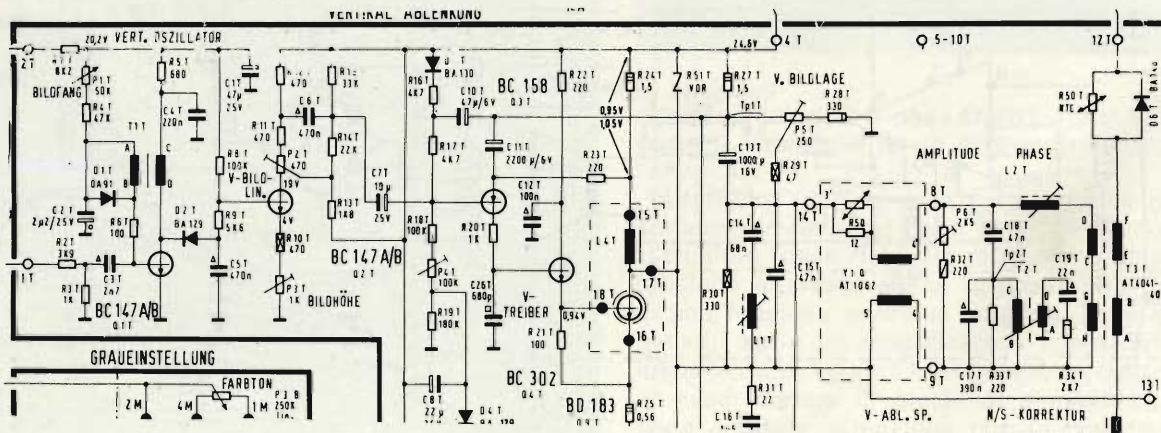
SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 89

MARCA	MAGNAFON
MODELLO	20" - b/n - solid state
SCHEMA EL.	
DIFETTO LAMENTATO	Manca l'audio. Il video è normale
PROVE EFFETTUATE	Ad una prima accurata osservazione visiva dei componenti ci accorgiamo che la resistenza R_1 da 3,3 Ω, posta sul circuito di alimentazione del TBA 800 finale suono, appare bruciacchiata, segno che viene attraversata da una corrente eccessiva. Pensiamo subito che vi possa essere una avaria nel circuito integrato che amplifica la bassa frequenza audio, vale a dire, il TBA 800. Lo sostituiamo prontamente, ma purtroppo senza ottenere ciò che ci aspettavamo, e cioé, la risoluzione del guasto. Proviamo anche a sostituire qualche condensatore intorno all'integrato stesso, ma otteniamo lo stesso risultato negativo. Anche l'altoparlante non presenta segni d'interruzione. Infatti, ad un esame ohmico la sua bobina mobile risulta essere di 16 ohm come ci informa lo schema elettrico. A questo punto, è indispensabile mutare la rotta delle indagini, pensando ad altre cause. Tra queste potrebbe esserci l'alimentazione in continua. Per accertarcene, interrompiamo il collegamento indicato con il numero (2) ed alimentiamo dall'esterno con una tensione tratta da un alimentatore stabilizzato. Lo stadio finale del suono riprende a funzionare regolarmente, dal che deduciamo che la fonte del guasto è situata nello stadio di alimentazione in continua. Sostituiamo oltre alla resistenza R_1 già citata, anche il condensatore elettrolitico di filtro C_1 da 1000 µF. Dato che anche dopo questa ennesima prova, continuiamo a navigare in alto mare, non ci resta che provare a sostituire il ponte di raddrizzatori poiché potrebbe essersi verificata una interruzione in uno dei due diodi che chiudono verso massa il circuito relativo alla alimentazione dello stadio suono. Così è infatti. Dopo la sostituzione del ponte, la tensione sul punto (2) viene ripristinata e il suono riprende a funzionare.
COMPONENTI DIFETTOSI	Un ponte di diodi rettificatori 110 B2 (200 V - 1,5 A) Una resistenza da 3,3 ohm 1/2 W

SCHEMA

SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 90

MARCA	AUTOVOX
MODELLO	26" colore
SCHEMA EL.	relativo al telaio TVC 507.05
DIFETTO LAMENTATO	Ribaltamento della deflessione verticale nella zona inferiore dello schermo
PROVE EFFETTUATE	Quando la deflessione verticale è deficitaria nella zona bassa dello schermo del cinescopio, significa che il picco di corrente a dente di sega che lo stadio finale fornisce alle bobine del giogo di deflessione è insufficiente a garantire lo spostamento lineare del pennello elettronico per tutta l'altezza dello schermo. Se teniamo conto che la deflessione si svolge dall'alto verso il basso, si può capire come un ripiegamento del picco possa interessare la parte inferiore del quadro che viene in questo modo a diventare deficitaria. Fatte queste doverose considerazioni, iniziamo a sostituire ciò che riteniamo essere la causa prima del difetto, vale a dire i transistori della sezione finale dello stadio verticale: i due pilota BC 302 e BC 158 e il transistore finale BD 183. Il risultato della prova è negativo. Controlliamo quindi ad uno ad uno, con una temporanea sostituzione, i condensatori che appartengono allo stadio finale, nonché quelli relativi al circuito di correzione del raster (vedi schema riportato in calce). Non avendo nemmeno con queste prove risolto il problema, iniziamo a controllare con l'oscilloscopio, le forme d'onda sugli elettrodi del transistore finale (BD 183). Le tensioni rilevate sono abbastanza simili a quelle riportate dallo schema, ma hanno tutte un particolare interessante; sono sormontate da impulsi a frequenza di riga di notevole ampiezza. Il solo circuito del televisore che abbia punti comuni fra le due deflessioni è l'alimentatore. Ed è proprio a questo particolare stadio che rivolgiamo l'attenzione, controllando subito i condensatori elettrolitici di filtro. Iniziamo naturalmente con il controllo del condensatore adibito al filtraggio della tensione di 25 V che alimenta il circuito verticale nel punto indicato sullo schema con la sigla 4T, (il condensatore in questione è riportato fuori figura). Risulta proprio difettoso (aperto) l'elettrolitico da 3300 μF posto sulla tensione sopra menzionata.
COMPONENTI DIFETTOSI	Condensatore elettrolitico di filtro da 3300 μF 50 VI.

SCHEMA

Drivers per display fluorescenti

Questi drivers della Sprague consistono in sei stadi di uscita NPN Darlington e nei corrispondenti stadi di ingresso ad emettitore comune, incapsulati in un package plastico dual-in-line a 16 pin.

I dispositivi, tipi UDN-6161A e UDN-6126A, sono stati studiati per realizzare l'interfaccia tra la logica digitale a basso livello e i displays fluorescenti a vuoto. Essi sono in grado di pilotare le cifre e/o i segnali di questi dispositivi e possono essere attivati contemporaneamente.

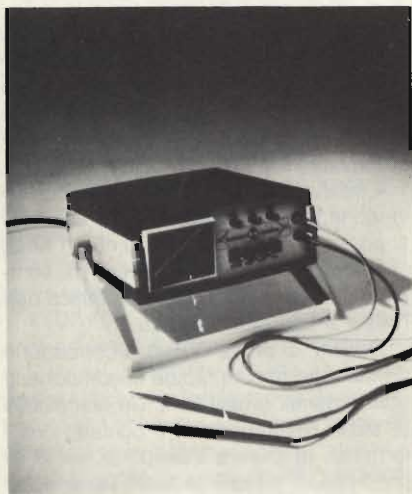
In ciascuna uscita sono stati incorporati i resistori di pull-down e non sono necessari componenti esterni per le applicazioni con la maggior parte dei display fluorescenti.

Sprague
SPRAGUE ITALIANA - MILANO

Strumento per la prova dei componenti

Questo strumento portatile della Huntron, denominato Tracker, è in grado di rintracciare rapidamente e con sicurezza, eventuali guasti su circuiti integrati, transistori bipolari, FETs e tutti i tipi di diodi, Zener compresi, LEDs così come i più difficili Darlington accoppiati, back-to-back, J-FETs o MOS FETs.

Le possibilità dello strumento arrivano fino alla prova di schede stampate, analogiche o digitali, con i componenti montati senza necessità di avere il diagramma circuitale e di localizzare rapidamente ogni circuito integrato difettoso senza rimuoverlo dalla scheda.

Utilizzando un circuito brevettato il Tracker applica una corrente alternata al componente o circuito sotto prova e proietta la risposta al segnale su un tubo a raggi catodici.

Tracker, uno strumento completo per la prova dei componenti.

Il principio informatore della misura che questo strumento realizza è quello di "angoli" e "linee", principio che permette la visualizzazione sullo schermo, incorporato nello strumento, di disegni di facile interpretazione.

Le prove avvengono utilizzando due sonde di polarità neutra ad alto isolamento con uscita di tensione limitata da un circuito interno dello strumento.

A seconda del campo di applicazione, lo strumento ha dimostrato la possibilità di risparmiare tempo nella manutenzione da un 30% sino ad un 50%.

Il suo costo si aggira sul milione.

Huntron
DB ELECTRONIC INSTRUMENTS

Misuratore di capacità da 0,1 pF e 1999µF.

Capacimetro digitale

La Data Precision ha messo a punto uno strumento portatile a lettura digitale per le misure della capacità, modello 938.

Lo strumento a 3/1/2 cifre misura capacità tra 0,1 pF e 1999 µF in 8 gamme commutabili con una precisione di base di 0,1%.

Lo strumento, basato su una tecnica di misura brevettata dalla Data Precision, misura direttamente il rapporto tra le variazioni di carica (Δ Q7 e la variazione di tensione (Δ V) della capacità in prova. Questo rapporto Δ Q/Δ V è per definizione una capacità. Tale metodo ha permesso di ottenere uno strumento che ha le stesse precisioni di altri che utilizzano metodi a ponte o metodi di carica a corrente costante con misura della costante di tempo con un prezzo di gran lunga inferiore.

Il metodo permette inoltre di mantenere una vasta gamma di misura con una buona precisione, stabilità e velocità di misura.

L'apparecchio è racchiuso in una custodia di piccole dimensioni (170 x 89 x 38 mm) allo scopo di renderlo estremamente portatile.

Una regolazione manuale dello zero permette di compensare la capacità parassita dei fili di collegamento fino a 20 pF. La misura è visualizzata con display a cristalli liquidi da 12,5 mm facilmente leggibili anche all'aperto.

Lo strumento è completamente protetto elettricamente; un fusibile interno previene la rottura dello strumento dovuto a errate connessioni con condensatori carichi o alimentati. Funziona con batterie a 9 V con un'autonomia di 200 ore.

Data Precision
AMPERE - MILANO

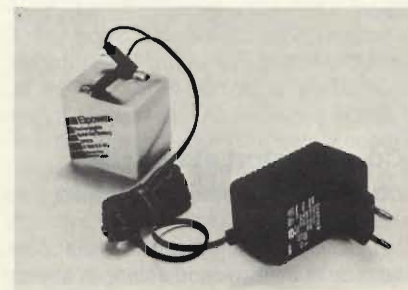
Caricabatterie

Accanto alla vasta gamma di batterie ricaricabili Solid-Gel sono presenti dalla Elpower anche due serie di caricabatterie.

Serie 2000: sono disponibili quattro modelli con tensioni di uscita da 6 V (200 e 500 mA) e da 12 V (100 e 300 mA), provvisti di un circuito molto semplice di elevata qualità. Si differenziano dalla serie 300 per il fatto che la batteria deve essere scollegata dopo un certo numero di ore per evitare possibili condizioni di pericolo. Il tempo di carica varia dalle 12 alle 72 ore in funzione del modello e del tipo di batteria.

Serie 3000: sono disponibili tre modelli con tensioni di uscita da 6 V (150 e 400 mA) e da 12 V (300 mA), dotati di un circuito elettronico di elevata qualità che consente di lasciarli collegati alla batteria stessa o creare possibili condizioni di pericolo. Il tempo di carica varia dalle 8 alle 72 ore in funzione del modello e del tipo di batteria.

Entrambe le serie sono alimentate a 220 V, 50 Hz con inserimento diretto su normali prese da parete e rispondono alle norme VDE nonché alla maggior parte delle normative Europee.

Elpower
INTESI - S. DONATO M.

Caricabatteria per le batterie ricaricabili Solid-Gel.

Operazionale quadruplo

L'MC3403, quadruplo amplificatore operazionale con caratteristiche di base simili a quelle del popolare UA741, va ad arricchire la gamma degli op. amps forniti dalla Texas Instruments.

Il suddetto dispositivo è direttamente intercambiabile con l'omonimo fornito dalla Motorola.

Le caratteristiche salienti sono: bassa tensione di alimentazione (fino a 3 V), bassa potenza dissipata (0,7 A per amplificatore), bassa distorsione d'uscita.

L'MC3403 è disponibile per l'uso in tre differenti gamme di temperatura: ($0 \div 70^oC$ - $40 \div 85^oC$ - $55 \div 125^oC$) ed in due differenti packages 14 pin dual-in -line, plastico (suffisso N) e ceramico (suffisso J).

TEXAS INSTRUMENTS - CITTADUCALE

Raddrizzatore a ponte ad onda intera

La serie BY 224 della Philips comprende i raddrizzatori al silicio BY 224-400 e BY 224-600 con tensioni r.m.s. di ingresso massima di 220 V e 280 V rispettivamente.

Possono sopportare una punta di corrente di 200 A e hanno una corrente di uscita di 4,8 A.

Sono pertanto adatti per realizzare alimentatori allo stato solido per impieghi generali anche da 1000 V. Sono specialmente interessanti per impieghi radio, hi-fi e TV dove l'affidabilità è essenziale.

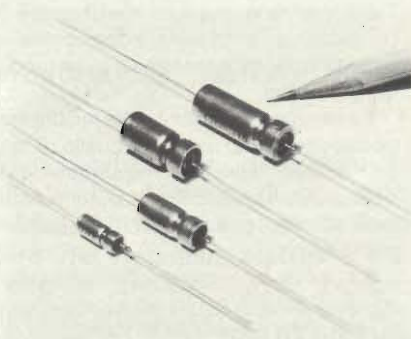
I rettificatori a ponte consistono in 4 diodi a doppia diffusione, incapsulati in package plastico SOT-112.

La loro costruzione interna, nella quale il pettine di rame è molto vicino al retro del dispositivo, li rende adatti per il funzionamento con un dispersore di calore.

Il pinning del BY 224 è stato studiato in modo che possa sostituire direttamente i componenti discreti su un circuito stampato.

PHILIPS - MONZA

Condensatori al tantalio con contenitore al tantalio

I condensatori elettrolitici 135K Tantalex della Sprague soddisfano in abbondanza i requisiti delle norme MIL-C3900/22, con un'affidabilità a livello "R", per tutti i tipi di contenitore disponibili.

Condensatori elettrolitici ad altissime prestazioni della Sprague.

Questi condensatori hanno un alto prodotto CV per volume unitario, un basso ESR, e correnti di perdita c.c. estremamente basse.

Presentano una capacità di polarizzazione inversa di 3 V, e un'altissima capacità di sopportare la corrente di ripple, che può arrivare anche a 2,3 A a 40 kHz e a $+85^oC$.

Questo condensatore è stato sviluppato con la parziale sponsorizzazione della NASA.

I 135D hanno una capacità di resistere a vibrazioni randomatiche di 51g, e 10 milioni di ore di prova senza che si siano manifestati inconvenienti.

Sprague
SPRAGUE ITALIANA - MILANO

Strumenti di misura dei parametri L, C, R

La misura di componenti nelle reali condizioni di funzionamento è ora possibile con i due LCR Meters della Hewlett-Packard.

I due modelli, 4274A e 4275A, sono identici per quanto riguarda le loro funzioni, ma differiscono per gli intervalli di frequenza ed i livelli di segnale. Entrambi gli strumenti effettuano le misure a 10 diverse frequenze di prova, ciascuna entro un intervallo di 3 decadi di frequenza. Il 4274A copre l'intervallo da 100 Hz a 100 kHz con il livello del segnale di prova variabile da 1 mV a 5 V; il 4275 A misura invece da 10 kHz a 10 MHz con ampiezza di segnale di 1 mV fino a 1 V. Per entrambi i modelli è possibile disporre opzionalmente di altre frequenze di misura comprese nel range dello strumento secondo i particolari bisogni dell'utilizzatore; per esempio si possono misurare le caratteristiche di un componente alla frequenza di 455 kHz.

Multimetro LCR multifrequenza da 100 Hz a 100 kHz.

Il livello del segnale di prova è regolabile da 1 mV a 5 V; esso può essere variato in tutto l'intervallo mediante commutatori di fondo scala ed ulteriore manopola per il controllo fine.

Si possono applicare al dispositivo in prova tensioni di polarizzazione fino a ± 200 V; tale tensione o la corrente che attraversa il componente in prova possono essere misurate direttamente e visualizzate attraverso un multimetro digitale interno.

Diventa così facile ottenere le caratteristiche in funzione dell'ampiezza e predisporre i livelli di tensione e corrente giusti. Due opzioni di polarizzazione forniscono tensione di polarizzazione fino a ± 35 V con 1 mV di risoluzione, oppure fino a ± 100 V con 100 mV di risoluzione.

Oltre ai parametri convenzionali quali L, C, R, D e Q si possono visualizzare anche impedenze in modulo e fase. Inoltre si possono misurare simultaneamente resistenza e capacità e induttanze parassite; altra combinazione possibile è C-ESR (resistenza equivalente serie)

Il range di misura degli strumenti è: $1 \times 10^{-12} \div 1 \times 10^{-11}$F; $100 \times 10^{-9} \div 10^3$ H, $100 \times 10^{-3} \div 10^7$ Ω per il 4274A; e $1 \times 10^{-12} \div 100 \times 10^{-6}$F; $100 \times 10^{-9} \div 1$H; $1 \div 10^7$ Ω per il 4275 A.

L'accuratezza di queste misure è dello 0,1%; un'altra risoluzione è resa possibile dal display a 5 digit e 1/2; grazie ad esso è possibile risolvere capacità dell'ordine di 0,01 fF, induttanze da 0,01 nH o resistenze da 10 μ Ω.

L'intervallo di misura è stato esteso verso le basse impedenze; per esempio si possono ora misurare 100 nF a 1 MHz.

L'operazione di misura è resa più semplice da una regolazione automatica dell'offset a tutte le frequenze.

Basette di prova di nuova concezione permettono misure rapide di componenti con terminali radiali corti. Un dispositivo di sicurezza impedisce il contatto con i terminali di misura quando si opera in presenza di elevate tensioni continue di polarizzazione.

HEWLETT - PACKARD - CERNUSCO S/N

nuovi prodotti

LED display A/N a matrice 5x7 da 30 mm

La IEE ha introdotto sul mercato due serie di LED display alfanumerici a matrice di punti 5 x 7. Sono le serie LRT1704 ed LRT1057.

La serie LRT 1704 comprende 5 modelli con altezza carattere da 7,62 mm nei colori rosso, rosso alta efficienza, giallo, verde ed arancio.

Il package è DIP 14 pin e pertanto possono essere facilmente raggruppati da 2 ad 8 digit mediante i comodi accessori di montaggio della IEE serie Atlas (zoccolo multiplo + schermino e cornicetta).

La serie LRT1057 comprende 4 modelli con altezza carattere di 29, 46 mm nei colori rosso, verde, giallo ed arancio.

Il Package è TOP DIP ed i punti della matrice 5 x 7 sono selezionabili ad x-y.

Entrambe le serie sono caratterizzate da un ampio angolo visivo, alta luminosità ed assorbimento contenuto.

In particolare la serie 1057, con la notevole altezza carattere di ca. 30 mm, è adatta per la visualizzazione di piano negli impianti di ascensore dove la sola visualizzazione numerica non basta. Inoltre sono indicati anche per la visualizzazione delle quotazioni di borsa per le banche ed in generale in tutte quelle applicazioni dove è richiesta una buona leggibilità a distanza per un vasto pubblico.

IEE
EXHIBO ITALIANA - MONZA

IC per canale audio TV

Il TDA 1035 della ITT è un circuito integrato monolitico che contiene tutti gli stadi necessari nel canale audio di un ricevitore TV.

È adatto sia per televisori funzionanti a rete che a batteria.

Il dissipatore del contenitore è sufficientemente grande per dissipare una potenza di 2 W senza un dissipatore addizionale.

Aumentando la superficie delle alette si arriva facilmente a 4 W.

Il TDA 1035 richiede solo pochi componenti esterni. È formato da un amplificatore IF limitatore, un demodulatore a coincidenza, un circuito per la regolazione elettronica del volume e un amplificatore AF completo con preamplificatore, driver e stadio di uscita in connessione push-pull. La sezione IF ha eccellenti proprietà limitanti e funziona con un'alta soppressione IF.

Oltre alla regolazione elettronica del volume, il dispositivo consente anche il controllo del tono.

Per il collegamento ad un registratore video, il TDA 1035 è dotato di un'uscita del demodulatore diretta, non affetta cioé dal controllo elettronico del volume.

Al fine di ricevere segnali da un'uscita AF di un registratore video o da altre sorgenti di segnale AF, il TDA 1035 è dotato di un ingresso AF che può essere invece influenzato dal controllo elettronico del volume.

Il dispositivo è completamente protetto dal sovrariscaldamento.

ITT - S. DONATO M.

Diffusore acustico a 4 vie Galion 4.

Cassa acustica a 4 vie

Derivato dai diffusori Goeland 4 VTA e Albatros 4VTA, la Cabasse ha lanciato un altro sistema di altoparlanti, il Galion 4, che è un classico sistema diffusore acustico a 4 vie, con filtri passivi, adatto soprattutto per l'impiego con amplificatori di potenza esterni.

La cassa è equipaggiata con un altoparlante per i bassi 30060/30 cm/30 DZ, due altoparlanti midrange 17020/17 cm/17B25 e 14000/5,5 cm/DOM 12, e un altoparlante per gli alti 400/2,5 cm/DOM4.

L'efficienza, in dB, è 95 con rumore rosa, 1 W di livello ad una distanza di 1 m e la curva di risposta a ± 3 dB va da 50 a 2000 Hz.

La Cabasse ha presentato anche un'altra cassa acustica a 3 vie, la Sloop, con un rapporto prestazioni-prezzo molto interessante.

La Sloop ha un altoparlante per i bassi 30 BZ 18, un midrange 12K16 esclusivo e un DOM 4 per gli alti.

Cabasse

Analizzatore di spettro con banda da 10 MHz a 40 GHz.

Analizzatore di spettro a norme MIL

È il modello 763 della Systron Donner, appositamente progettato e collaudato secondo le specifiche MIL-T-28800 A.

Dotato di un robusto contenitore metallico che ne rende comodo l'impiego anche sul campo, questo analizzatore è in grado di offrire le seguenti caratteristiche: larghezza di banda da 10 MHz a 40 GHz, mixing del segnale interno da 10 MHz a 18 GHz, risoluzione variabile da 100 Hz ad 1 MHz, sensibilità di −115 dBm e inoltre possiede un automatismo completo a livello del filtro d'analisi e della velocità di sweep.

L'utilizzatore può quindi dedicarsi all'osservazione del segnale per mezzo della scelta di una finestra d'analisi opportuna.

Systron Donner
VIANELLO - MILANO

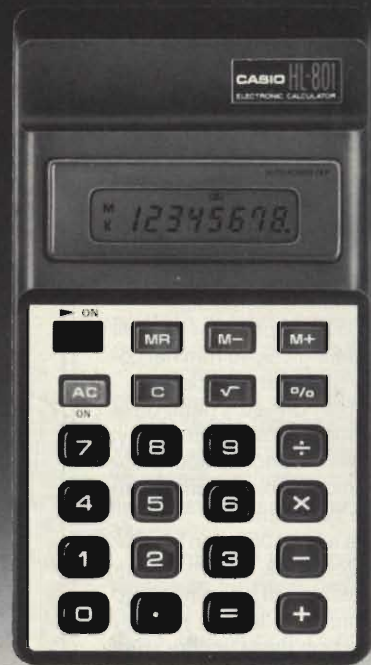
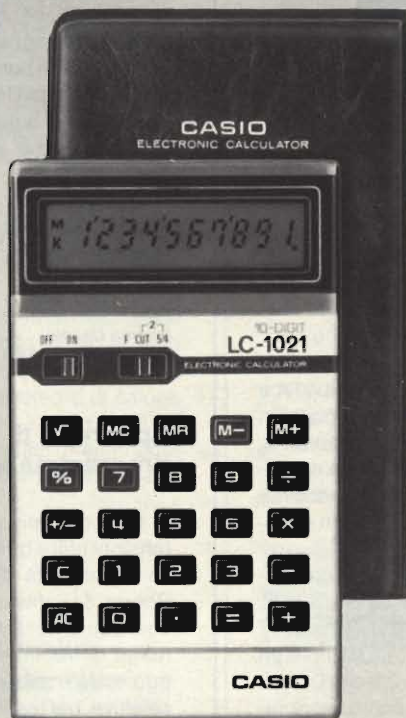
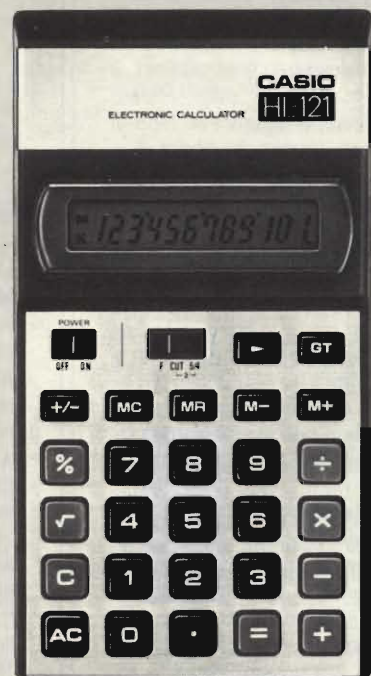
Apparato di misura VHF-UHF programmabile

Per poter misurare in modo efficace le tensioni utili e quelle dovute ad interferenze e l'intensità di campo in VHF-UHF, la Rohde & Schwarz ha messo a punto il Test Equipment MSUP. L'apparato copre il range di frequenze da 25 a 1000 MHz e può essere usato per misure di tensione selettive, per testing a due porte, per misure di interferenze elettromagnetiche, per misure di interferenze radio e di intensità di campo.

Il set di strumenti è composto dal VHF-UHF Test Receiver ESU 2, dal Controller di

noi,

La nostra gamma e la vostra abilità.

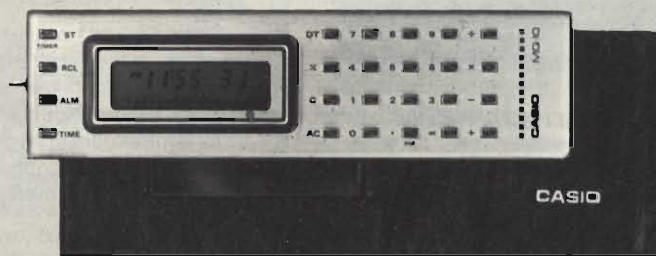
PM 1
L. 16.500 + I.V.A. 14%

HL 801
L. 17.500 + I.V.A. 14%

LC 1021
L. 27.500 + I.V.A. 14%

HL 121
L. 33.900 + I.V.A. 14%

robot

un perfetto lavoro di gruppo.

LC 826
L. 23.000 + I.V.A. 14%

LC 841
L. 24.000 + I.V.A. 14%

LC 79 spessore mm. 2
L. 30.000 + I.V.A. 14%

MQ 10 calcolatrice
con orologio permanente
L. 61.000 + I.V.A. 14%

calcolatrici obbedienti e precise

Distributore Nazionale:
DITRON SpA Milano

frequenza EZK e dall'Adattatore Panoramico EZK abbinato al nuovo adattatore per il bus IEC ESU2-Z4.

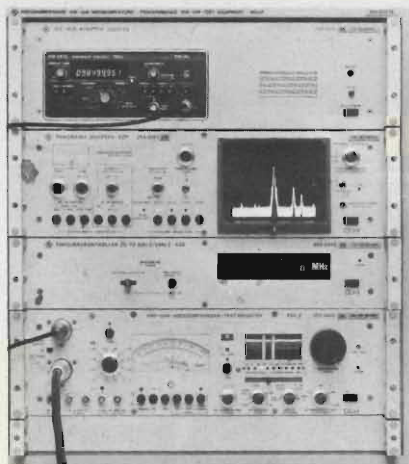
Gli strumenti sono collegati attraverso una interfaccia IEC-bus e controllati dal calcolatore da tavolo Tektronix 4051.

I risultati delle misure vengono presentati sia numericamente che graficamente sullo schermo del calcolatore.

Il set può essere completato con un contatore per la misura delle frequenze. Il contenuto di modulazione dei segnali monitorati può essere ascoltato attraverso un altoparlante incorporato.

La strumentazione, completamente automatica e programmabile, può essere controllata anche in loco manualmente.

L'MSUP è infine corredato di package base, che comprende le routines complete per le predisposizioni, i controlli, le misure e i calcoli.

Rohde & Schwarz
ROJE TELECOMUNICAZIONI - MILANO

Set di strumenti per i test in VHF-UHF.

Amplificatore operazionale quadruplo

Si tratta dell'LM3900 che la Texas Instruments fornisce quale seconda sorgente dell'analogo dispositivo della National Semiconductor.

L'LM3900 è un quadruplo amplificatore operazionale progettato per funzionare entro un vasto range di tensioni di alimentazione a singola o doppia polarità.

Può funzionare infatti, a singola polarità, con tensioni varianti tra 4 V e 36 V e, con alimentazione bilanciata, con tensioni varianti tra ± 2 V e ± 18 V.

Le caratteristiche principali sono la bassa corrente di polarizzazione in ingresso (30 nA), l'alto guadagno ad anello aperto (70 dB) e l'elevata larghezza di banda (2,5 MHz).

L'LM 3900 è compensato internamente in frequenza ed è protetto contro i corto circuiti.

È indicato per applicazioni come amplificatori c.a., filtri attivi, tachimetri e per circuiti generatori di forme d'onda.

È disponibile in versione 14 pin plastico (N), o ceramico (J).

TEXAS INSTRUMENTS - CITTADUCALE (RI)

Filtri di media frequenza per televisori

La GTE Sylvania ha presentato due filtri ad onda acustica di superficie (SAWF) per l'applicazione nei televisori, uno per lo standard inglese, il secondo per lo standard francese. Il progetto computerizzato Sylvania usato per lo sviluppo del filtro permette di ottenere una perdita d'inserzione di soli 16 dB, che migliora sensibilmente il guadagno totale a media frequenza.

Accanto alle interessanti prestazioni della versione inglese, chiamata SCF 301, è da notare l'adozione per tutti i filtri di un sistema speciale Sylvania per la soppressione delle riflessioni 3 Tau. Questo viene ottenuto mediante l'uso di un accoppiatore multistrip (MSC) in combinazione con una struttura addizionale antiriflessi. A questo modo è possibile eliminare qualunque substrato addizionale senza aumentare la perdita di inserzione. Con un adattamento ottimale, le riflessioni di terza armonica hanno un valore tipico di −45 dB.

Il filtro SCF 301 è inserito in un contenitore dual-in-line plastico con configurazione standard dei piedini per facilitare l'inserzione automatica sul circuito stampato. La temperatura di lavoro va da −10°C a +70°C. Con un accoppiamento ottimale del tuner del filtro di media frequenza si ottiene una reiezione del canale di −60 dB.

Filtri di media frequenza ad onda acustica di superficie per l'utilizzo nei televisori.

Questo filtro si può pilotare direttamente dall'integrato sia con ingresso simmetrico che asimmetrico. La curva di risposta del filtro rispetta ampiamente le norme CCIR - I.

Il secondo filtro GTE Sylvania tipo SCF 201 è stato progettato per la Francia e ha la medesima perdita d'inserzione di quello per l'Inghilterra.

In entrambi questi paesi, le ottime prestazioni e il basso costo del filtro ad onda acustica superficiale stanno portando ad un progressivo abbandono dell'uso dei filtri a componenti discreti. Il filtro SAWF (Surface Acoustic Wave Filter) permette di semplificare la costruzione dei televisori eliminando l'uso di diversi componenti discreti. Questo filtro offre, rispetto a quello a componenti discreti, una maggiore affidabilità, non presenta drift di frequenza col tempo ed ha un'ottima reiezione del canale adiacente.

GTE Sylvania

TV scope: una scheda che consente di ottenere un oscilloscopio a 100 kHz con un normale televisore

TV scope: adattatore per trasformare un televisore in un oscilloscopio

La Elektor propone un adattatore per trasformare un televisore ordinario in un oscilloscopio. Questo dispositivo utilizza delle memorie a trasferimento di cariche e permette di visualizzare simultaneamente su uno schermo di televisore domestico dei segnali fino a 100 kHz e un reticolo calibrato.

Questo circuito permette agli appassionati dell'elettronica di accedere ai vantaggi dell'oscilloscopio con una sfera minima: si tratta infatti di acquistare le schede dei circuiti stampati e il pannello frontale.

ELEKTOR

Wattmetro bidirezionale da 2 a 1000 MHz

La Bird presenta un wattmetro bidirezionale ad elementi intercambiabili simile al mod. 43 (di cui utilizza gli stessi elementi), ma con in più una uscita RF, campionata da quella che viene misurata sulla linea principale in cui il wattmetro è inserito.

Trattasi del nuovo modello 4431 che è dotato di una manopola con cui si può controllare il livello d'uscita RF campionata (da 15 a 70 dB). La gamma di frequenza va da 2 a 1000 MHz.

L'uscita RF è ovviamente molto utile perché si può, mentre si effettua la misura di potenza, effettuare un'analisi del segnale stesso all'analizzatore di spettro, od al contatore o all'oscilloscopio.

Bird
VIANELLO - MILANO

Wattmetro bidirezionale con uscita RF campionata di livello variabile.

Generatore di funzioni-sweep a 3 MHz

La Krohn-Hite presenta un generatore di funzioni, il modello 1600, che consente sweep lineare e logaritmico, in ambedue le direzioni, con controlli indipendenti d'inizio e fine sweep.

Il mod. 1600 fornisce, nella gamma complessiva da 0,2 Hz a 3 MHz, onde sinusoidali, quadre, triangolari, rampe e impulsi.

Inoltre è dotato di 14 modi di funzionamento cioé continuo, gate, trigger, pulse, cxont sweep, trig sweep, gated sweep, hold-sweep-hold, tone burst, trig burst, gated sweep burst, trig sweep burst, sweep-hold burst, VC esterno.

Un sistema esclusivo di marker incorporato rende il mod. 1600 uno strumento ideale per prove di risposta in frequenza. L'uscita principale è regolabile da meno di 5 mV a 20 Vpp, con impedenza d'uscita 50 Ω. Il riferimento c.c. variabile va da − 10 V a + 10 V.

Krohn - Hite
VIANELLO - MILANO

Multimetro digitale automatico

Il multimetro digitale MD 278 della TES, oltre la predisposizione automatica della portata ottimale, prevede la virgola fluttante, l'annullamento degli zeri non significativi e la indicazione di overflow mediante lampeggiamento del display.

Il display a 3 1/2 cifre di altezza 11 mm con digit a 7 segmenti LED, presenta indicazioni delle unità di misura tramite LED e della polarità tramite un automatismo che evita di dover prevedere il segno delle grandezze elettriche da misurare. Esiste inoltre la possibilità di bloccare la portata desiderata tramite il comando di HOLD selezionabile da tastiera come tutte le altre funzioni.

I campi di misura dell'MD 278 sono così organizzati: tensioni c.c. da 100 µV a 1000 V, tensioni c.a. da 100 µV a 750 V, correnti c.c. da 100 nA a 2 A, correnti c.a. da 100 nA a 2 A, resistenze da 0,1 Ω a 20 MΩ.

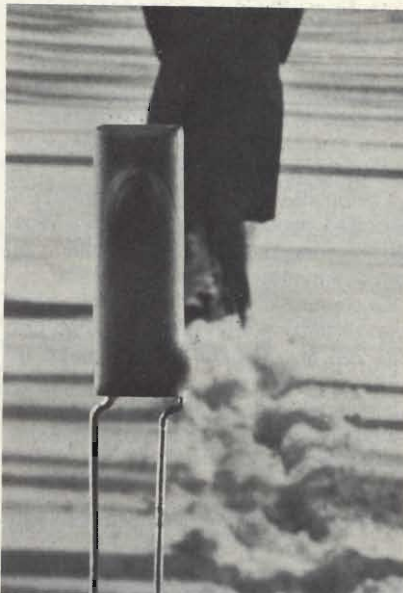
Ogni funzione ha protezioni diverse di sovraccarico.

Lo strumento impiega circuiti integrati MOS/LSI e CMOS e garantisce una precisione quantizzabile nello 0,1% per tensioni c.c. da 100 µV a 1000 V e nello 0,2% per correnti continue da 100 nA a 2 A.

È interessante la possibilità di verificare le giunzioni di semiconduttori sia al germanio che al silicio, con una corrente costante di 1 mA, direttamente dai circuiti stampati, senza la necessità di dissaldarli.

Multimetro digitale con predisposizione automatica del fondo scala.

Il design lineare si unisce alla funzionalità dello strumento che risulta solido ed estremamente maneggevole per le dimensioni e la presenza di maniglia.

TES - MILANO

Versione da 20,5 mm del condensatore in Sibatit 50.000.

Condensatori in materiale ceramico plastico

Questi componenti della Siemens sono di particolare aiuto quando si tratta di sopprimere eventuali disturbi presenti nei segnali elettronici: vengono impiegati di preferenza per accoppiamenti, filtraggi e soppressione di disturbi. Il materiale, costituito da titanato di bario arricchito con speciali drogaggi, viene venduto sotto la sigla "Sibatit" 50.000 (la cifra indica la cosiddetta permittività). I condensatori con valori capacitivi da 10 a 220 nF trovano impiego già in molti apparecchi, come ad esempio nelle cineprese e macchine fotografiche, nelle calcolatrici tascabili e nei giocattoli.

La capacità è determinata dalla lunghezza del corpo ceramico.

Le tensioni nominali arrivano fino a 63 V. La piegatura parallela su entrambi i terminali evita che si formino aloni di vernice, che possono creare problemi quando si salda il condensatore ad esempio su circuiti stampati.

SIEMENS ELETTRA - MILANO

nuovi prodotti

Relé allo stato solido miniatura, a norme UL.

La THETA-J ha annunciato una serie di relé allo stato solido a basso costo e approvati a norme UL da 1,5, 5 e 10 A.

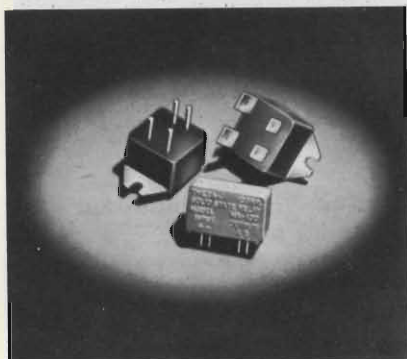
Tutte e tre le versioni sono otticamente isolate tra ingresso e uscita con una tensione di isolameto di 3750 V alternati e possono essere pilotati da circuiti TTL con una corrente di controllo di 15mA.

Inoltre hanno una tensione di blocking fino a 500 V, una corrente di fuga massima di 1 mA e presentano un'immunità al DV/DT fino a 200 V/µs.

I dispositivi da 5 e da 10 A hanno un ingombro minore di un terzo di pollice cubo e sono muniti di una piastrina di raffreddamento nella parte inferiore.

Le connessioni di entrata e uscita possono essere del tipo piatto a faston oppure del tipo rotondo con diametro di 0,062 pollici.

I dispositivi della serie MX da 1,5 A hanno invece un contenitore del tipo single-in-line (SIP).

Theta-J
SYSCOM ELETTRONICA - CINISELLO BALSAMO

Relé allo stato solido miniatura.

Commutatore digitale con comando a pulsante

La Cosmocord ha introdotto sul mercato un commutatore digitale con programmazione a pulsante denominato Cosmo-coder. Si tratta di un commutatore a 10 posizioni con codici decimali, binario decimale con o senza complemento.

Viene offerta una vasta gamma di opzioni come pulsanti colorati, caratteri speciali etc.

Il commutatore ha uno spessore di 8 mm ed è disponibile nella esecuzione per montaggio frontale.

Le caratteristiche tipiche sono le seguenti: portata di 0,5 A max, tensione 200 V max c.c. o RMS, potenza 24 W

Commutatore digitale Cosmo-coder.

max per commutatori, resistenza di isolamento 1000 MΩ, resistenza di contatto 0,1 Ω max.

La durata prevista è di 1 milione di operazioni.

Cosmocord
SYSCOM ELETTRONICA - CINISELLO BALSAMO

Trimmer per alte frequenze

La Jackson Brothers ha ampliato la gamma dei suoi prodotti con due condensatori - trimmer tubolari aventi un dielettrico di PTFE e rotore e statore di ottone placcato d'argento.

Trimmers con bassissime perdite alle alte frequenze.

Entrambi i tipi presentano perdite molto basse alle frequenze VHF e UHF, e la regolazione multigiri mediante cacciavite permette di effettuare una predisposizione molto precisa, come è richiesto negli strumenti elettronici e negli apparati per telecomunicazioni.

Il tipo 430 ha una capacità minima inferiore a 2 pF, uno swing di capacità di 30 pF e una risoluzione nella predisposizione intorno a 2 pF per giro completo. La deviazione della linearità è inferiore all'1%.

Il condensatore viene montato orizzontalmente sulle schede a circuito stampato con modulo standard da 2,5 mm.

Il diametro è 9,4 mm e la lunghezza massima (corrispondente alla capacità minima) è 38,9 mm.

Il trimmer più piccolo V3-pin, con diametro di 6,35 mm e lunghezza massima di 31,8 mm, viene montato verticalmente su una scheda simile. La capacità minima è inferiore a 2 pF, lo swing è 25 pF e la risoluzione è circa 1 pF per giro.

Entrambi i trimmers offrono una eccellente resistenza agli urti e alle vibrazioni e rimane stabile nel range di temperatura da -40 a +70°C.

Jackson Brothers
G.B.C. ITALIANA - MILANO

RASSEGNA DELLA STAMPA ESTERA

di L. BIANCOLI

I lettori possono chiedere alla nostra redazione le fotocopie degli articoli originali citati nella rubrica « Rassegna della stampa estera ».
Per gli abbonati, l'importo è di L. 2.000; per i non abbonati di L. 3.000.
Non si spedisce contro assegno. Consigliamo di versare l'importo sul c/c 315275 intestato a J.C.E. Milano, specificando a tergo del certificato di allibramento l'articolo desiderato, nonché il numero della rivista e la pagina in cui è citato.

GENERATORE DI RITMI (Da «Electronique Pratique» - N° 16 1979)

Qualsiasi musicista conosce certamente l'utilità del metromo, col cui aiuto è più facile mantenere costante il ritmo di un'esecuzione musicale: ebbene, la realizzazione di questo dispositivo permette al profano che intende dedicarsi alla musica come principiante di disporre di un mezzo molto più efficace, in quanto è in grado di produrre gli stessi effetti che è possibile ottenere in una piccola orchestra.

I suoi prodotti — infatti — costituiscono un vero e proprio accompagnamento, con i vantaggi supplementari di una facile realizzazione, dell'impiego di un unico circuito stampato, e di una regolazione molto semplice, che non implica la disponibilità di complesse apparecchiature di misura.

L'intero complesso si basa sull'impiego di un circuito integrato del tipo M252 AA B1, prodotto dalla SGS/Ates: questo circuito viene prodotto nella versione tradizionale, in contenitore «Dual in Line» a sedici terminali, che può essere scelto in materia plastica o ceramica.

Il codificatore che permette la scelta dei diversi tipi di ritmi può essere realizzato in diverse versioni, e cioè di natura meccanica o elettronica. Il tipo sul quale è caduta la scelta è però del tipo meccanico, ed è costituito da quindici commutatori a pulsante.

Sostanzialmente, la batteria elettronica è costituita da cinque parti principali, e cioè:

1 - La sezione di alimentazione
2 - Il circuito di temporizzazione
3 - Il generatore di ritmi programmati
4 - I generatori di strumenti
5 - Il codificatore a tasti per la scelta dei ritmi.

Oltre a ciò, si dispone di un preamplificatore di uscita, che comporta la possibilità di regolare il volume ed il tono a seconda delle preferenze.

Per l'alimentazione, il cui schema elettrico è riprodotto alla *figura 1-A*, sono previste complessivamente tre tensioni rispetto a massa e precisamente + 12 V, + 5 V e —12 V.

Come si può rilevare da questo schema, questa sezione prevede un trasformatore di rete, un sistema di rettificazione a ponte mediante quattro diodi, ed un sistema di filtraggio mediante i condensatori elettrolitici C37 e C38, entrambi del valore di 220 μF, con tensione di lavoro di 25 V.

L'elemento integrato tripolare contraddistinto dalla sigla TBA 625BX5 agisce da controllo elettronico di stabilizzazione, e lavora in concomitanza con i transistori Q6 e Q7, per il cui funzionamento viene sfruttata la caratteristica dei diodi zener D15 e D16, che forniscono le tensioni di riferimento della polarizzazione di base, rispettivamente di 6 V e di 12 V.

Lungo la linea positiva superiore viene prelevato il potenziale stabile di + 12 V, mentre dall'emettitore di Q7, con l'aggiunta di una ulteriore capacità di filtraggio, viene prelevato il potenziale di + 5 V. Infine, dalla linea inferiore di emettitore di Q6 viene prelevato il potenziale di —12 V rispetto a massa.

La *figura 1-B* rappresenta invece lo schema elettrico della sezione di temporizzazione: in essa si fa uso della metà di un circuito integrato tipo HGF 4011 BE, e per l'esattezza di due porte del tipo CMOS, con l'aggiunta di due resistori e di un potenziometro per la regolazione del tempo (P7), del valore di 1 MΩ.

Il condensatore di temporizzazione, C22, comporta una capacità di 0,1 μF, e deve essere un componente di buona qualità, a minimo coefficiente di perdita.

Questa sezione, il cui schema elettrico è molto semplice, rappresenta il vero e proprio cuore dell'intera apparecchiatura, nel senso che dalle sue prestazioni dipendono le caratteristiche di funzionamento dell'intera batteria elettronica. Come si è detto, i segnali elaborati da que-

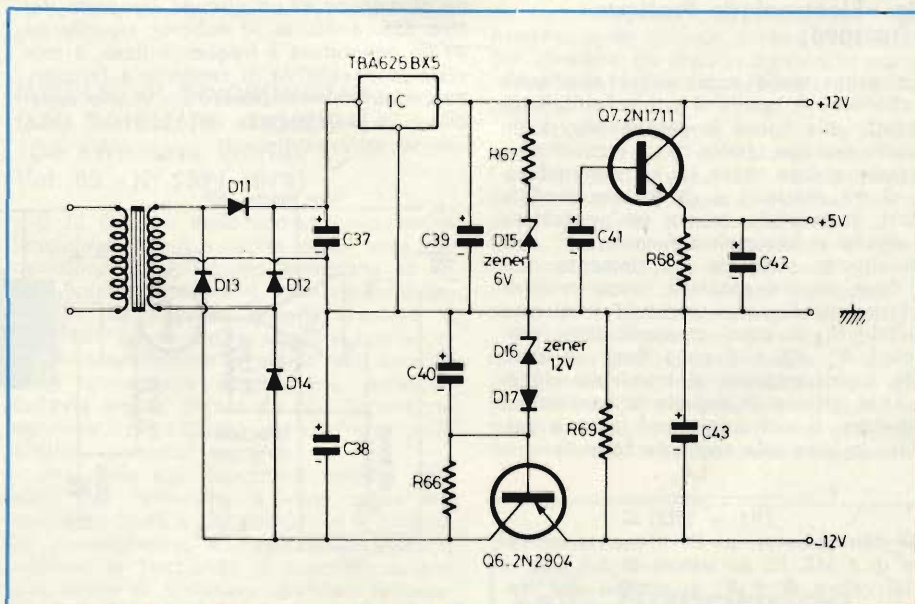



Fig. 1-A - Sezione di alimentazione del generatore di ritmi, progettato in modo tale da rendere disponibili le tre tensioni rispetto a massa di + 12, + 5 e —12 V.

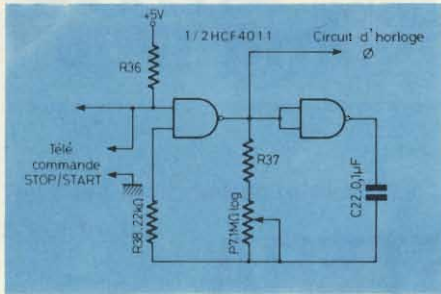



Fig. 1-B - Schema illustrante il principio di funzionamento della sezione di temporizzazione, che costituisce il cuore della batteria elettronica.

sto semplice dispositivo vengono modificati agli effetti della forma d'onda dalla parte restante del circuito, sulla cui descrizione l'articolo si dilunga per alcune pagine, chiarendone sia la struttura circuitale, sia le caratteristiche di funzionamento da entrambi i punti di vista teorico e pratico.

In paragrafi opportunamente distinti vengono descritti il primo ed il secondo gruppo di strumenti, il preamplificatore di uscita, e la tecnica finale di assemblaggio, con l'aiuto di numerosi schemi, di altrettanto numerose fotografie, e della riproduzione a grandezza naturale del circuito stampato, che, pur essendo di notevoli dimensioni, non presenta tuttavia eccessive difficoltà agli effetti della realizzazione pratica.

L'articolo viene poi concluso con un altro disegno a grandezza naturale che mostra la tecnica di sistemazione dei componenti sul lato isolato per la basetta di supporto, con un altro disegno che illustra i collegamenti che uniscono il circuito stampato ai componenti esterni, e con l'elenco dettagliato di tutti i componenti che fanno parte delle diverse sezioni citate.

ALCUNE INTERESSANTI APPLICAZIONI DELL' IC NE 555 (Da «Electronique Pratique» - N° 16 1979)

La prima delle applicazioni alle quali ci riferiamo è quella il cui schema è riprodotto alla *figura 2*: disponendo di un circuito del tipo citato, di un diodo fotoemittente a luce rossa, di un commutatore, di tre resistori e di quattro condensatori, è possibile creare un generatore di impulsi a bassissima frequenza.

Il circuito integrato propriamente detto deve essere montato come multivibratore astabile: per una sola frequenza prestabilita, in caso di applicazioni particolari, R1, R2 e C sono fissi, ed all'uscita, corrispondente al terminale numero 3, si ottiene il segnale a bassissima frequenza, il cui valore può essere calcolato in base alla seguente formula:

$$f = \frac{1,4}{(R1 + 2R2)\ C}$$

Di conseguenza, se R1 presenta un valore di 1 kΩ, R2 un valore di 3,3 MΩ, e C un valore di 1 µF, si ottiene una frequenza di funzionamento pari a 0,212 Hz.

Da tutto ciò è possibile rilevare immediatamente che attribuendo a C valori medi, come ad esempio 100 nF, 10 nF oppure 1 nF, si ottengono rispettivamente i valori di 2,1 - 21 oppure 210 Hz.

E' però altrettanto evidente che è possibile sostituire il resistore fisso con un potenziometro, disponendo in tal modo della possibilità di variare la frequenza a seconda delle esigenze.

Un dispositivo di questo genere, di cui viene descritto anche un'eventuale variante, e di cui vengono forniti anche i dati costruttivi, può essere di notevole utilità in varie applicazioni, tra le più importanti delle quali si possono citare i cosiddetti generatori per cuore artificiale, di cui si provvede alla progettazione o alla riparazione di elettrocardiografi.

Indipendentemente da ciò, il generatore descritto può rivelarsi un prezioso strumento anche per la verifica del funzionamento dei circuiti di bassa frequenza, nei confronti di segnali di frequenza inferiore a 200 Hz: prevedendo l'aggiunta di un condensatore da 100 pF agli effetti della selezione di gamma, è però possibile ottenere anche frequenze più elevate per applicazioni di diversa natura.

La seconda idea è quella che viene illustrata dallo schema di *figura 3*, e si tratta di un divisore aritmetico di tipo analogico.

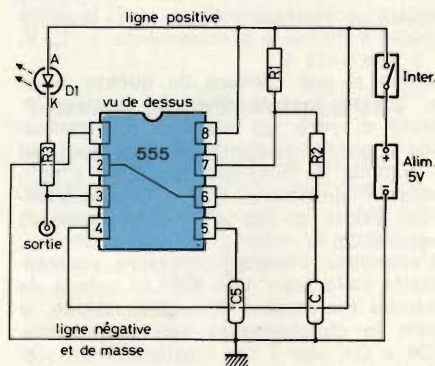
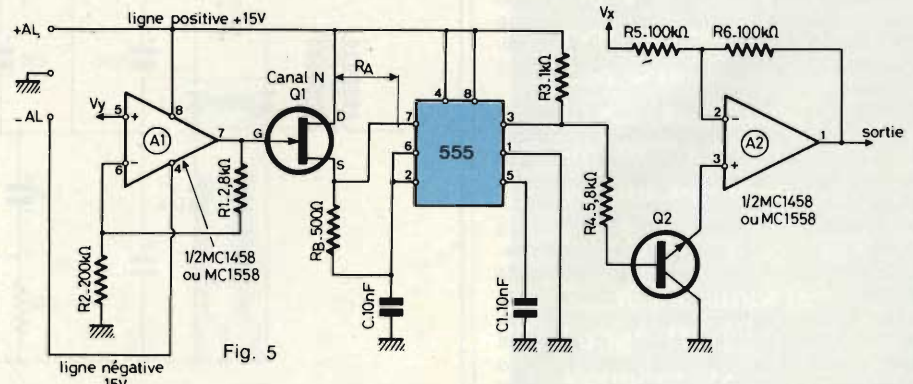



Fig. 2 - Generatore di impulsi a frequenza bassissima, facilmente realizzabile quando si dispone di un circuito integrato del tipo 555. Sebbene lo schema sia riferito ad un generatore a frequenza fissa, è prevista la possibilità di renderlo a frequenza variabile, commutando un valore capacitivo, e sostituendo un resistore fisso con un potenziometro.

Come accade nella maggior parte dei calcolatori analogici, le grandezze impiegate come dati ed il quoziente sono costituiti semplicemente da tensioni.

Si tratta praticamente di un calcolatore la cui realizzazione è piuttosto delicata, e non è quindi consigliabile per i principianti. Le due tensioni di cui è necessario stabilire il rapporto sono Vx e Vy, il cui rapporto è disponibile all'uscita dell'apparecchio sotto forma di tensione.

Il divisore aritmetico analogico comprende appunto un temporizzatore del tipo 555, un circuito integrato tipo MC 1458, un transistore ad effetto di campo a canale «n», del tipo 2N4222, ed un transistore bipolare «n-p-n» del tipo 2N3646.

Agli effetti del funzionamento, vale la pena di aggiungere che la tensione Vy è collegata all'ingresso non invertente della sezione A1. Questo amplificatore operazionale viene sottoposto ad un effetto di controreazione grazie ad R1, collegato tra l'uscita e l'ingresso invertente. A sua volta, l'uscita è collegata direttamente alla porta G dello stadio Q1 ad effetto di campo.

L'elettrodo «drain» viene invece collegato direttamente alla linea positiva di + 15 V, mentre la sorgente S è collegata al terminale numero 7 del circuito 555.

Da questo stesso terminale parte una connessione che, tramite R_B raggiunge i terminali numero 2 e 6 del circuito integrato, ed il polo non a massa di un condensatore da 10 nF.

La differenza rispetto alla tecnica di impiego consueta nella sostituzione del resistore R_A che viene qui collegata tra i terminali 6 e 7 del circuito integrato, e che viene indicato dalla sigla R_B, che identifica appunto il resistore di sorgente dello stadio Q1.

Aggiungeremo che la capacità C si carica e si scarica tra le tensioni applicate, determinando così gli effetti di commutazione dello stato di conduzione da parte di Q2.

Questo transistore viene fatto funzionare con collettore comune, il quale elettrodo viene collegato direttamente a massa. L'ingresso viene invece applicato alla base, e l'uscita di emettitore fornisce quindi un segnale di polarità negativa rispetto a massa.

Si noti infine che la reazione negativa applicata ad A_2 attraverso R6 consente un interessante effetto di stabilizzazione, per cui le prestazioni dello strumento diventano praticamente insensibi-

Fig. 3 - Circuito elettrico per divisore aritmetico analogico, le cui caratteristiche di funzionamento si basano ancora sulle tipiche prestazioni di un temporizzatore del tipo 555.

li variazioni della tensione di alimentazione, e della temperatura ambiente.

A titolo di curiosità, concludiamo la recensione riferendo che, nel medesimo articolo, viene descritto alla fine anche un dispositivo di protezione che provvede automaticamente ad interrompere la tensione alternata di rete applicata ad una delicata e costosa apparecchiatura, ogni qualvolta la suddetta tensione supera un valore limite prestabilito.

TECNICA DI CONVERSIONE TRA PARAMETRI ANALOGICI E DIGITALI (Da «Wireless World» - Vol. 85 - N° 1521 1979)

Molte delle elaborazioni elettroniche che una volta venivano svolte impiegando esclusivamente circuiti di tipo analogico, possono oggi essere svolte impiegando invece circuiti di natura digitale.

La continua produzione di nuovi dispositivi integrati di tipo digitale e in versione economica, con complessità progressivamente maggiore, ha praticamente ridotto l'importanza dei circuiti e dei sistemi di natura esclusivamente analogica.

In altre parole, le nuove tecnologie di recente sviluppo hanno semplificato molti dei procedimenti che un tempo dovevano essere necessariamente adottati per elaborare, produrre, modificare ed interpretare parametri elettrici di varia natura.

Un esempio classico sotto questo aspetto è quello riprodotto nei due disegni di *figura 4*: essi permettono di comprendere la distinzione tra sistemi di trasmissione di dati digitali in serie ed in parallelo. Nella trasmissione seriale, il bit che si verifica per primo nella sequenza di tempo viene definito come il più significativo, mentre l'ultimo è il meno significativo. Tutti i bit nella parola seriale si manifestano lungo la linea per periodi di tempo uguali tra loro.

Nella trasmissione di dati in parallelo, l'ordine di importanza dei bit trasportati dalle diverse linee deve invece essere precisato.

Fig. 4 - Sistemi di trasmissione seriale e in parallelo di dati digitali: nella trasmissione seriale (a) il bit più significativo viene trasmesso per primo, mentre nella trasmissione in parallelo tutti i dati vengono trasmessi simultaneamente.

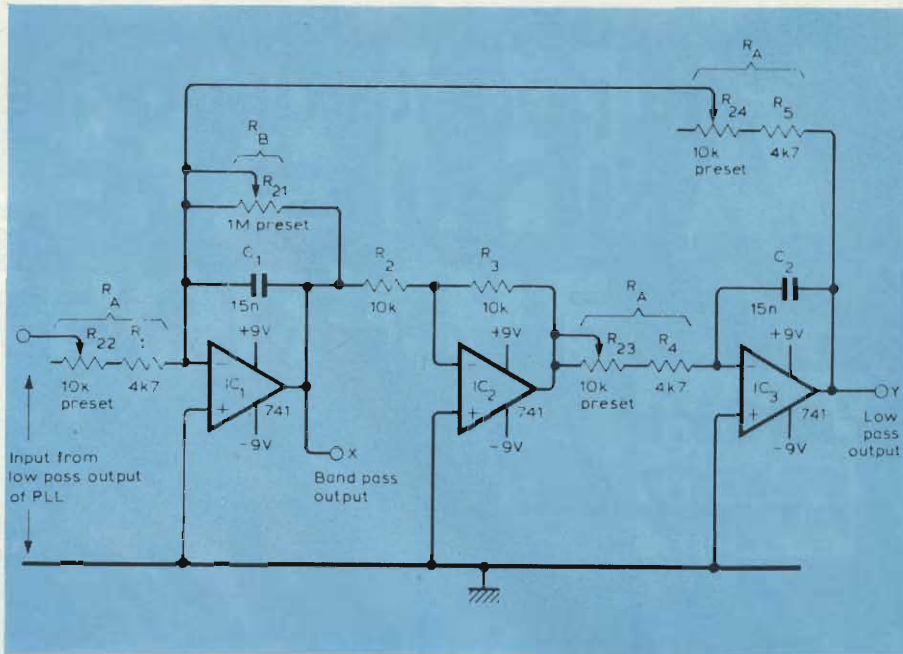



Fig. 5 - Schema della sezione per la rivelazione degli impulsi di sincronismo, facente parte del complesso impianto elettronico di uno dei nuovi satelliti metereologici del tipo «Tiros-N».

La trasmissione seriale dei dati presenta il vantaggio dell'economia e della semplicità, in quanto si dispone di un'unica linea, ma funziona con una certa lentezza. La trasmissione in parallelo è invece più rapida, nel senso che tutti i bit vengono trasmessi ed elaborati simultaneamente. Infine, occorre aggiungere che nella trasmissione seriale le informazioni vengono trasmesse in un bit alla volta, per cui il tempo necessario per trasmettere una parola intera dipende dal numero dei bit che la costituiscono.

L'articolo si dilunga poi sui diversi tipi di codici digitali, e fornisce alcuni esempi pratici di applicazione che possono costituire una guida abbastanza accessibile per coloro che desiderano approfondire le loro conoscenze in fatto di tecniche digitali.

IMPULSI DI SINCRONISMO DAL SATELLITE «TIGROS-N» (Da «Wireless World» - Vol. 85 - N° 1521 1979)

Il 13 Ottobre dello scorso anno venne lanciato il primo satellite della terza generazione di produzione americana ad orbita polare. Sebbene il formato delle immagini che possono essere irradiate in facsimile dal suddetto satellite corrisponda sostanzialmente a quello dei satelliti della precedente generazione, esistono tuttavia alcune differenze che impongono determinate modifiche nei confronti delle stazioni riceventi.

Una delle più importanti varianti consiste nel fatto che il «line rate» era cambiato da 48 a 120 rivoluzioni al minuto Di conseguenza, è risultato necessario alterare le frequenze di sincronizzazione allo scopo di eliminare qualsiasi fenomeno di ambiguità che esisteva nella precedente generazione di satelliti per rilevamenti metereologici.

sotto questo aspetto, la *figura 5* rappresenta lo schema elettrico del circuito di rivelazione degli impulsi di sincronismo: in pratica, la parte del circuito associata all'unità integrata IC1 si comporta in modo molto simile al funzionamento di un filtro attivo del tipo Bi-quad, che presenta il vantaggio di un valore elevato del fattore «Q», che può essere regolato indipendentemente dal valore dei componenti che determinano la frequenza.

Il responso sulla banda passante viene regolato attraverso R22, R23 ed R24 nonché atraverso C1 e C2.

Grazie al valore elevato del fattore di merito «Q», la caduta del responso è sufficiente per consentire la rivelazione di un numero rilevante di impulsi. E' infatti necessario un periodo minimo di 9,37 ms per ottenere gli impulsi corretti in numero sufficiente per una adeguata sincronizzazione.

L'articolo prosegue poi con la descrizione del circuito di squadramento, con l'analisi dettagliata del funzionamento della sezione «trigger», nonché con la descrizione del circuito della linea di ritardo, le cui caratteristiche sono di estrema importanza agli effetti della corretta interpretazione dei segnali in arrivo da parte della stazione ricevente terrestre.

Un'ultima immagine, costituita da una mappa fotografica, rappresenta un esempio classico dei miglioramenti che è stato possibile ottenere nelle prestazioni attraverso questo nuovo sistema di funzionamento del satellite meteorologico.

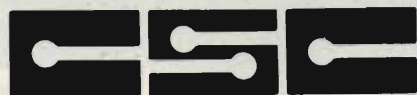
ATTUALITÀ ELETTRONICHE

REDIST
G.B.C. italiana

condensatori

I.P.

MENSILE DI INFORMAZIONE TECNICA A CURA DEL **REDIST**
REPARTO DISTRIBUZIONE COMPONENTI ELETTRONICI

Sonde e pinze logiche

STRUMENTI INDISPENSABILI PER LA VERIFICA DELLO STATO LOGICO DEI VOSTRI CIRCUITI

Sonde logiche

LP1 - SM/4005-00

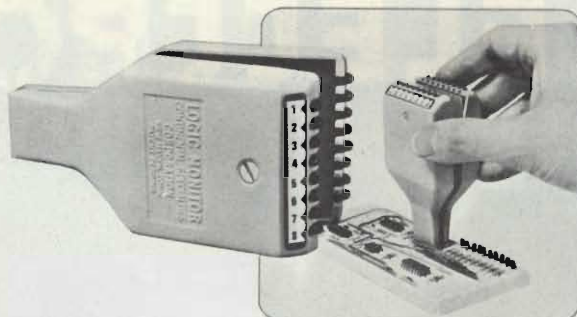
- Rivela impulsi: TTL/DTL/HTL/CMOS
- Impedenza: 100 kΩ
- Frequenza: 10 MHz
- Alimentazione prelevabile dal circuito in esame: max 36 V
- Memoria

LP2 - SM/4006-00

- Rivela impulsi: TTL/DTL/HTL/CMOS
- Impedenza: 300 kΩ
- Frequenza: 1,5 MHz
- Alimentazione prelevabile dal circuito in esame: max 36 V

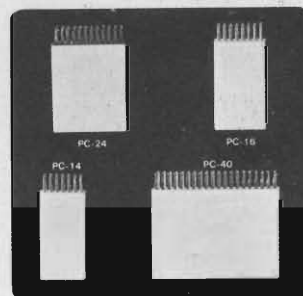
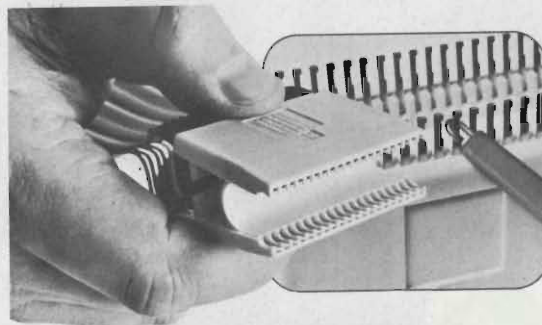
LPK1 - SM/4010-00
Sonda logica in Kit

- Rivela impulsi logici
- Impedenza: 300 kΩ
- Frequenza: 1,5 MHz
- Alimentazione: 25 V max

Pinza logica a 16 LED

LM1 - SM/4001-00

- Pinza logica a 16 LED per C.I.
- Impedenza: 100 kΩ
- Frequenza: 100 kHz
- Alimentazione: 15 V max

Pinze – Proto clips

- Servono per il test dei vostri C.I.

Proto clips senza cavo

Modello	N° Pin	Codice GBC	
PC-14	14	SM/4085-00	
PC-16	16	SM/4090-00	
PC-24	24	SM/4095-00	
PC-40	40	SM/4100-00	

Proto clips con cavo

Modello	Codice GBC	Lungh. cavo cm
PC-14 Singolo	SM/4115-00	45
PC-14 Doppio	SM/4120-00	45
PC-16 Singolo	SM/4125-00	45
PC-16 Doppio	SM/4130-00	45

CONDENSATORI

Il condensatore è un accumulatore di carica elettrostatica composto da due armature generalmente di grande superficie, separate da un sottile spessore di isolante chiamato dielettrico, che determina il valore della capacità.
Sono divisi e classificati secondo il tipo di dielettrico adottato. In base a questo dato fondamentale vengono definite le dimensioni, il valore delle capacità, le tensioni e le temperature di lavoro nonchè tutti gli altri parametri che stabiliscono l'impiego preciso del condensatore. I tipi di dielettrico più comunemente impiegati dalle industrie sono: carta, carta e olio, ceramica, polistirolo, poliestere, policarbonato, polipropilene, depositi elettrolitici di varia natura ecc.
Influiscono inoltre sulla scelta anche le caratteristiche meccaniche, come le dimensioni del corpo e la sua protezione, e la disposizione e forma dei terminali.
Su ciascun esemplare dovrebbero essere indicate la capacità nominale, la tolleranza, la tensione e l'eventuale coefficiente di temperatura. Questi dati difficilmente vengono tutti stampati sul corpo del condensatore, perciò spesso l'identificazione avviene mediante un codice a colori. Le misure elettriche sono normalmente effettuate a +20°C, umidità relativa compresa fra 45% e 75% e pressione atmosferica fra 860 e 1060 mb, secondo le norme IEC e DIN.

Capacità e tolleranza

Quando non è diversamente indicato, la capacità viene espressa in pF. Essa è normalmente misurata con strumenti a ponte adottando la frequenza di 100 kHz per valori sino a 1000 pF. Oltre il 1000 pF e sino a 1 μF la frequenza è pari a 1 kHz, oltre 1 μF è pari a 50 Hz.
Quasi tutti i condensatori sono disponibili con tolleranza sul valore nominale di capacità del ±20%, ±10%, ±5%.
Per impieghi speciali la tolleranza può essere ristretta fino a ±0,1 pF.

Tensioni

Vn c.c.: tensione nominale in corrente continua
Vn c.a.: tensione nominale in corrente alternata
Vp: tensione di prova

Angolo di perdita (tang. δ)

Questo parametro detto anche tangentdelta esprime il valore assoluto come indice delle dissipazioni di energia (perdite dielettriche) ad una determinata frequenza.
Viene normalmente misurato a 1 kHz salvo indicazione diversa. I valori più comuni per i condensatori non elettrolitici sono dell'ordine di 0,001.

Coefficiente di temperatura controllato e non — Temperatura di funzionamento.

Il coefficiente di temperatura stabilisce la variazione della capacità al variare della temperatura di funzionamento.
A seconda che risulti negativo o positivo il coefficiente viene indicato con la lettera N oppure P. La formula che stabilisce la variazione è: (α x ppm /°C) dove α è un fattore moltiplicatore che nei tipi più comuni è compreso tra +100 e −1500. In pratica si usano idicazioni sintetiche, per esempio:
N 750 = −750 ppm /°C.
Il tipo NPO non comporta variazioni di capacità al variare della temperatura ed è il più stabile. Si impiega infatti in circuiti oscillanti ad alta frequenza dove la capacità risulta praticamente costante al variare della temperatura. Tutti i condensatori sono normalmente costruiti per un regolare funzionamento nella gamma di temperature da −20° +75°C. Esistono comunque tipi che ammettono anche temperature al di fuori di questa categoria climatica.
I condensatori con coefficiente di temperatura non controllato hanno una costante dielettrica più elevata dei precedenti per cui permettono la realizzazione di elevate capacità in volumi ridotti. L'impiego tipico è come by-pass ove non sono richieste basse perdite e elevata stabilità.

Resistenza di isolamento

Questo parametro è un indice assai significativo della qualità del condensatore: quanto più è elevato migliore è la sua qualità. Viene misurata in MΩ alla temperatura di +20°C con lettura dopo 60 s di carica.

CONDENSATORI ELETTROLITICI

Le caratteristiche dei condensatori elettrolitici e ad elettrolita solido al tantalio, in alcuni punti si differenziano notevolmente da quelle già indicate; è senz'altro utile chiarire questi particolari.
Essenzialmente si differenziano dagli altri condensatori avvolti per il fatto che una armatura è costituita da un foglio di alluminio (anodo) sul quale mediante un processo elettrochimico è stato formato uno strato di ossido di alluminio funzionante da dielettrico (strato di pentossido di tantalio per quelli al tantalio), l'altra armatura è costituita da un fluido conduttore (elettrolita) trattenuto da uno strato di carta porosa. Il collegamento elettrico con l'elettrolita, è realizzato mediante un secondo foglio di alluminio chiamato comunemente catodo.
Una ulteriore caratteristica risiede nello strato di ossido formato sull'alluminio (anodo): esso ha spiccate proprietà dielettriche solamente quando viene polarizzato in un senso ben determinato e cioè con la polarità positiva dal lato dell'alluminio e negativa da quello dell'elettrolita.
Su tutti i condensatori elettrolitici di tipo polarizzato viene indicata la polarità.

Capacità e tolleranza

La capacità misurata a 50 o 100 Hz viene espressa in μF e può raggiungere valori assai elevati. La tolleranza sul valore nominale si differenzia, in relazione al tipo di condensatore, alla sua capacità e alla tensione.
I valori più comuni sono i seguenti:
−10 +100% per capacità sino a 4,7 μF e bassa tensione (≤ 100 V)
−10 +50% per capacità oltre 4,7 μF e alta tensione (> 100 V)

Angolo di perdita (tang. δ)

È normalmente misurato a 100 Hz e +20°C. Può raggiungere valori dell'ordine di 0,1 alquanto superiori a quelli dei tipi non elettrolitici.

Corrente di fuga

Viene misurata alla tensione nominale secondo le norme CEI o DIN e si esprime in μA. In pratica cresce proporzionalmente al valore capacitivo, alla tensione e alla temperatura. Tanto più bassa è la corrente di fuga quanto più elevata è la qualità del condensatore elettrolitico.

Tensione di picco

Si intende la massima tensione che può essere applicata solo per un brevissimo periodo, dell'ordine di un minuto. Per impiegare il condensatore in modo appropriato è necessario tenere conto della tensione di picco o punta ammessa. Superare detto valore significa danneggiare il componente.
I valori sono ricavati secondo le norme DIN dalle seguenti formule:
Vp = 1,15 · Vn per l'alta tensione
Vp = 1,10 · Vn per la bassa tensione
I condensatori elettrolitici possono, senza danno, essere impiegati a tensione minore della nominale, anzi durano di più e offrono migliori prestazioni come per esempio corrente di fuga più bassa.

TABELLE DI RICERCA CONDENSATORI

CONDENSATORI IN POLISTIROLO

Assiali

Tolleranza	Tensione nominale Vc.c.	
	160	630
±5%	BA/0850	BA/0870

CONDENSATORI IN POLIESTERE

Assiali

Tolleranza	Tensione nominale Vc.c.					
	160	250	400	630	1000	1500
±20%	BA/1180 BA/2220	BA/1400 BA/3430	BA/1401 BA/3450	BA/1900 BA/3480	BA/1751 BA/1950	BA/1960

Radiali

Tolleranza	Tensione nominale Vc.c.					
	63	100	250	400	630	1000
±10%		BA/1310 BA/2510 BA/2800 BA/2810 BA/2840	BA/1330 BA/2520 BA/2802 BA/2820 BA/2850	BA/2530 BA/2804 BA/2835 BA/2860	BA/1340 BA/2540	BA/2550
±20%	BA/2160	BA/1350 BA/2180 BA/3350	BA/1360 BA/2230	BA/2250 BA/3380		

CONDENSATORI IN POLICARBONATO

Assiali

Tolleranza	Tensione nominale Vc.c.			
	250	400	630	1600
±10%	BA/3040	BA/3050	BA/3070	BA/3090

Radiali

Tolleranza	Tensione nominale Vc.c.			
	160	250	400	1000
±20%	BA/2900	BA/3080	BA/2902	BA/3085 BA/3086

CONDENSATORI IN CARTA

Assiali

Tolleranza ±20% 1000 Vc.c. BA/3500

CONDENSATORI IN CARTA E OLIO

Assiali

Tolleranza	Tensione nominale Vc.c.		
	630	1000	3000
−10 +20%	BA/3600	BA/3602	BA/3620

Con staffe di fissaggio

Tolleranza	Tensione Vn c.c. / V prova		
	125/500	250/1000	500/2000
±10%	BE/4100	BE/4120	BE/4130

Terminali a saldare

Tolleranza	Tensione nominale Vc.a.			Vc.c.	
	450	500	600	1500	3000
± 5%	BE/3820	BE/3860	BE/3864		
±10%				BE/3950	BE/3950

CONDENSATORI IN POLIPROPILENE

Assiali

Tolleranza ±10% 2000 Vc.c. BA/4000

Radiali

Tensione nominale	250 Vc.c.	400 Vc.c.	1000 Vc.c.	220 Vc.a.
Tolleranza	±10%	±10%	± 20%	±10%
	BA/3920	BA/3930	BA/3950	BA/3971

Terminali a saldare

Tensione nominale Vc.a.	250	250	450
Tolleranza	±10%	±10%	±5%
	BE/3980	BE/3981	BE/3990

TABELLE DI RICERCA CONDENSATORI

CONDENSATORI AL TANTALIO

Radiali, a goccia

Tolleranza	Tensione nominale Vc.c.				
	3	6,3	16	25	35
−20 +50%	BC/2000 BC/4000	BC/2100	BC/2300	BC/2500	BC/2600

Assiali

Tolleranza	Tensione nominale Vc.c.		
	10	20	35
±20%	BC/4900	BC/5000	BC/5100

CONDENSATORI ELETTROLITICI

Radiali

Tensione nominale Vc.c.			
16	25	35	50
BE/1720 BE/1930 BE/2070	BE/1740 BE/1940 BE/2080	BE/1950	BE/1760 BE/1960 BE/2090

Assiali non polarizzati per cross-over

V np c.c.	V np c.c.	V np c.c.
16	25	50
BE/2800	BE/2820	BE/2830

Assiali

Tensione nominale Vc.c.									
16	25	35	40	50	63	100	250	350	500
BE/1140 BE/2030 BE/2120 BE/2220 BE/2260 BE/2358 BE/2590	BE/1160 BE/2040 BE/2130 BE/2230 BE/2360 BE/2600	BE/2050	BE/2135 BE/2270 BE/2364 BE/2650	BE/1180 BE/2060 BE/2240 BE/2660	BE/2140 BE/2250 BE/2368 BE/2670	BE/2255 BE/2370 BE/2680	BE/2700	BE/3020 BE/3180 BE/3270	BE/3070 BE/3230

Con piedini per c.s. e terminali a filo

Tensione nominale Vc.c.									
16	25	40	50	63	100	175	250	315	350
BE/3310	BE/3320 BE/3500	BE/3330 BE/3500	BE/3340 BE/3510	BE/3510	BE/3350	BE/3530	BE/3400 BE/3540	BE/3410 BE/3480 BE/3490 BE/3600 BE/3610 BE/3620	BE/3430 BE/3610 BE/3620

Con piedini per c.s. e terminali a spillo a norme DIN

Tensione nominale Vc.c.				
50	63	100	315	350
BE/3644	BE/3654	BE/3674	BE/3683	BE/3703

A serrafilo

Tensione nominale Vc.c.			
100	160	250	350
BE/4600	BE/4610	BE/4620	BE/4630

Con staffa di fissaggio
Tensione nominale 280 Vc.a. BE/4020

A vitone

Tensione nominale Vc.c.			
160	250	350	500
BE/4640	BE/4650	BE/4710	BE/4400

Condensatori antidisturbo
Tensione nominale 250 Vc.a. BE/4040
220/380 Vc.a. BE/4050

TABELLE DI RICERCA CONDENSATORI

CONDENSATORI CERAMICI

A piastrina

Tolleranza	Tensione nominale Vc.c.					
	Per By-pass				A coefficiente di temperatura controllato	
	63	100	250	500 (PIN-UP)	100 (P100)	100 (N750)
+0,25 pF					BK/0063	BK/0063
+2%						BK/0064
+10%		BK/0064				
−20 +80%	BK/0062					
−20 +50%	BK/1215		BK/1214	BK/0070		

A disco - Per by-pass

Tolleranza	Tensione nominale Vc.c.				
	25	50	500	1000	6000
+10%		BK/0580 BK/0600	BK/0088 BK/6000	BK/0090	BK/0092
+20%		BK/1080	BK/6100	BK/7000	
−20 +80%	BK/0080	BK/0082 BK/0100 BK/1110	BK/0088 BK/6200		

A coefficiente di temperatura controllato

Tolleranza	**Tensione nominale Vc.c.**		
	50	**500**	**8000**
±0,25 pF		BK/5009 (NPO)	
±0,5 pF	BK/1010 (NPO)	BK/0084 (NPO) BK/5109 (NPO)	
±5%	BK/0500 (NPO) BK/0560 (N750)	BK/0086 (N750) BK/5000 (NPO) BK/5600 (N750)	
±10%	BK/1030 (NPO) BK/1050 (N750)	BK/0084 (NPO) BK/5100 (NPO)	BK/0094(N5250)

A disco nudi
Tensione nominale — 250 Vc.c. BK/0010; 400 Vc.c. BK/0020

Passanti (assiali) — 350 Vc.c. — BK/0060

Passanti (a occhiello) — 500 Vc.c. — BK/0030

A bastoncino
Toll. ±0,1 pF — 400 Vc.c. — BK/0025

sommario

MENSILE DI INFORMAZIONE TECNICA
A CURA DEL REDIST
REPARTO DISTRIBUZIONE
COMPONENTI ELETTRONICI

Attualità Elettroniche n. 39
Settembre 1979
Editore: G.B.C. Italiana S.p.A.
Direttore responsabile: Aldo Arpa
Direzione, Redazione, Pubblicità
V.le Matteotti, 66 - 20092 Cinisello B. (MI)
Tel. 61.89.391 - 61.81.801
Autorizzazione alla pubblicazione:
Tribunale di Monza n. 262 del 25/1/75
Stampa: Elcograf
Beverate (CO)

Condensatori
in polistirolo
Terminali assiali
Tolleranza: ±5%
Temperatura di funzionamento: -40° +80°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤ 0,0005
Coefficiente di temperatura: -150 ppm/°C
Resistenza d'isolamento: > 100.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 2,5 • Vn

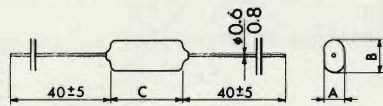
L	d Ø
≤ 8	0,3
11	0,4
16 ÷ 21	0,5

	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) D Ø x L
• • BA/0852-22	22		4,4 x 8
BA/0852-33	33		4,4 x 8
• • BA/0852-47	47		4,4 x 8
BA/0852-68	68		4,4 x 8
BA/0852-82	82		4,4 x 8
• BA/0853-10	100		4,4 x 8
BA/0853-12	120		4,4 x 8
• • BA/0853-15	150		4,4 x 8
BA/0853-18	180		4,4 x 8
• BA/0853-22	220		4,5 x 8
BA/0853-27	270		4,6 x 8
• • BA/0853-33	330		4,8 x 8
BA/0853-39	390	160/65	5,1 x 8
• BA/0853-47	470		5,3 x 8
BA/0853-56	560		5,4 x 8
• • BA/0853-68	680		5,2 x 11
BA/0853-82	820		5,6 x 11
• BA/0854-10	1.000		6 x 11
• • BA/0854-15	1.500		6,4 x 11
• • BA/0854-22	2.200		7,4 x 11
• • BA/0854-33	3.300		8,7 x 11
• • BA/0854-47	4.700		7,6 x 21
BA/0854-68	6.800		8,5 x 21
BA/0855-10	10.000		9,7 x 21
BA/0855-15	15.000		11,4 x 21
BA/0855-22	22.000		13 x 21

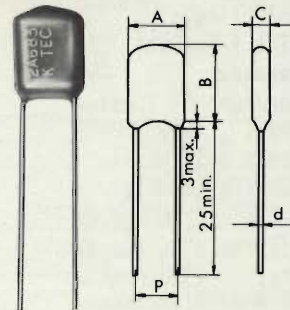
Condensatori
in polistirolo
Terminali assiali
Tolleranza: ±5%
Temperatura di funzionamento: -40° +80°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤ 0,0005
Coefficiente di temperatura: -150 ppm/°C
Resistenza d'isolamento: > 100.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 2,5 • Vn

L	d Ø
≤ 8	0,3
11	0,4
16 ÷ 21	0,5

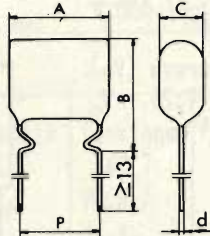
	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) D Ø x L
BA/0872-22	22		4,4 x 11
BA/0872-33	33		4,4 x 11
BA/0872-47	47		4,7 x 11
BA/0872-68	68		4,9 x 11
BA/0872-82	82		5 x 11
BA/0873-10	100		5,1 x 11
BA/0873-12	120		5,2 x 11
BA/0873-15	150		5,3 x 11
BA/0873-18	180		5,4 x 11
BA/0873-22	220		5,6 x 11
BA/0873-27	270		5,7 x 11
BA/0873-33	330	630/125	5,8 x 11
BA/0873-39	390		6 x 11
BA/0873-47	470		6,3 x 11
BA/0873-56	560		6,9 x 11
BA/0873-68	680		7,2 x 11
BA/0873-82	820		7,5 x 11
BA/0874-10	1.000		7,9 x 11
BA/0874-15	1.500		9,2 x 11
BA/0874-22	2.200		8,6 x 16
BA/0874-33	3.300		8,8 x 21
BA/0874-47	4.700		10,4 x 21
BA/0874-68	6.800		12 x 21
BA/0875-10	10.000		14 x 21

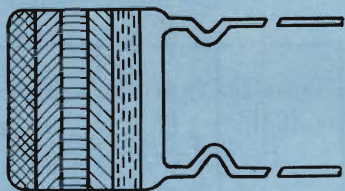
Condensatori in poliestere metallizzato "Facon"
Rivestimento in resina
Terminali assiali
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤ 0,01
Coefficiente di temperatura: +300 ppm/°C
Resistenza d'isolamento: ≥10.000 s
Tensione di prova (Vp): 1,5• V_n

Serie 34

	Capacità (C_n) /uF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C
BA/1180-10	0,01		4 x7 x12
BA/1180-14	0,015		5 x8 x12
BA/1180-18	0,022		4,5x7 x12
BA/1180-22	0,033		5,5x8 x12
BA/1180-26	0,047		6 x8 x12
BA/1180-30	0,068		6,5x8 x12
		160/53	
BA/1180-34	0,1		4,5x7 x17
BA/1180-42	0,22		6,5x9 x17
BA/1180-46	0,33		7 x10 x17
BA/1180-50	0,47		6 x9 x24
BA/1180-54	0,68		7 x10 x24
BA/1180-58	1		9 x11 x24

Condensatori in poliestere a piastrina " TECNY"
Rivestimento in resina epossidica
Terminali lunghi per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza: ±10%
Temperatura di funzionamento: -25° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ⩽ 0,01
Resistenza d'isolamento: ≥30.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 2,5• V_n

A	d ∅
≤ 11	0,5
≥ 14	0,6

	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm ±1) A x B x C x P
• • BA/1310-10	1.000		6 x10,5x 3,5x 2,5
BA/1310-14	1.500		6 x10,5x 3,5x 2,5
• • BA/1310-18	2.200		6 x10,5x 3,5x 2,5
• • BA/1310-22	3.300		6 x10,5x 3,5x 3
BA/1310-24	3.900		6,5x10,5x 3,5x 3
• BA/1310-26	4.700		6,5x10,5x 3,5x 3
BA/1310-30	5.600		6,5x10,5x 3,5x 3
• • BA/1310-34	6.800		6,5x10,5x 3,5x 3
• BA/1310-38	10.000		6,5x10,5x 4 x 3
• • BA/1310-40	15.000	100/33	6,5x10,5x 4 x 3,5
• BA/1310-42	22.000		7 x10,5x 4 x 3,5
• • BA/1310-46	33.000		8 x10,5x 4,5x3,5
• BA/1310-50	47.000		9,5x11,5x 5 x 5
BA/1310-54	56.000		9,5x11,5x 5 x 5
BA/1310-58	68.000		10,5x11,5x 6 x 6,5
• BA/1310-62	100.000		11 x11,5x 6,5x 6,5
BA/1310-66	150.000		14 x14 x 8 x 9
BA/1310-70	220.000		17 x16 x 8,5x10,5
BA/1310-74	330.000		18 x18 x 9 x10,5
BA/1310-78	470.000		20 x22 x11 x14

Condensatori in poliestere metallizzato "Philips"
Rivestimento in resina epossidica
Terminali preformati per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza: ±10%
Temperatura di funzionamento: -40° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ⩽ 0,005
Resistenza d'isolamento:
per $C_n \leq 0,33\ \mu F$: ⩾ 30.000 MΩ
per $C_n > 0,33\ \mu F$: ≥ 10.000 s
Tensione di prova (Vp): $1,6 \cdot V_n$

A	d Ø
≤ 12,5	0,6
> 17,5	0,8

CODICE COLORI

COLORE	1° VALORE pF (CAP.)	2° VALORE pF (CAP.)	MOLTIPLIC.	TOLL.	TENSIONE NOMINALE
NERO	0	0	X1pF		
MARRONE	1	1	X10		
ROSSO	2	2	X100		250 Vc.c.
ARANCIO	3	3	X1000		
GIALLO	4	4	X10000		
VERDE	5	5	X100000		
BLU	6	6	X1000000		630Vc.c.
VIOLA	7	7	-		
GRIGIO	8	8	X0.01pF		
BIANCO	9	9	X0.1pF	±10%	

	Capac. (C_n) µF	Tens. (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C x P max	Codice orig. 2222.352
BA/1330-02	0,01	250/160	12,5x12 x 4 x10,16	45.103
BA/1330-06	0,015		12,5x12 x 4 x10,16	45.153
BA/1330-10	0,022		12,5x12 x 4 x10,16	45.223
BA/1330-14	0,033		12,5x12 x 4 x10,16	45.333
BA/1330-18	0,047		12,5x12 x 4 x10,16	45.473
BA/1330-22	0,068		12,5x12,5x 4,5x10,16	45.683
BA/1330-26	0,1		12,5x13 x 5 x10,16	45.104
BA/1330-30	0,15		17,5x15 x 6 x15,24	45.154
BA/1330-34	0,22		17,5x16 x 7 x15,24	45.224
BA/1330-38	0,33		22,5x15,5x 6,5x20,32	45.334
BA/1330-42	0,47		22,5x16,5x 7,5x20,32	45.474
BA/1330-46	0,68		22,5x18 x 9 x20,32	45.684
BA/1330-50	1		30 x18 x 9 x27,94	45.105
BA/1330-54	1,5		30 x21 x 9,5x27,94	45.155
BA/1330-58	2,2		30 x23,5x11,5x27,94	45.225
BA/1340-10	0,01	630/220	12,5x12,5x 4,5x10,16	65.103
BA/1340-14	0,015		12,5x13,5x 5,5x10,16	65.153
BA/1340-18	0,022		12,5x14,5x 6,5x10,16	65.223
BA/1340-22	0,033		17,5x15 x 6 x15,24	65.333
BA/1340-26	0,047		17,5x16 x 7 x15,24	65.473
BA/1340-30	0,068		22,5x15,5x 6,5x20,32	65.683
BA/1340-34	0,1		22,5x16,5x 7,5x20,32	65.104
BA/1340-38	0,15		22,5x18,5x 9,5x20,32	65.154
BA/1340-42	0,22		30 x18,5x 9,5x27,94	65.224
BA/1340-46	0,33		30 x22 x10 x27,94	65.334
BA/1340-50	0,47		30 x24 x12 x27,94	65.474

Condensatori in poliestere metallizzato "Siemens"
Incapsulati in contenitore plastico
Terminali per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -40° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ):
per $C_n \leq 1$ µF $\leq 0,006$
per $C_n > 1$ µF $\leq 0,007$
Resistenza d'isolamento:
per $C_n < 0,33$ µF/100 V : > 30.000 MΩ
per $C_n > 0,33$ µF/100 V : > 10.000 s
Tensione di prova (Vp): 1,25 • V_n
Serie B.32234

	Capacità (C_n) µF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C x P max
BA/1350-10	0,068	100/63	4 x 9,5x13x10
BA/1350-14	0,1		4 x 9,5x13x10
BA/1350-18	0,22		6 x11,5x13x10
BA/1350-22	0,33		5,5x11 x18x15
BA/1350-26	0,47		5,5x11 x18x15
BA/1350-30	0,68		7 x13 x18x15
BA/1350-34	1		9 x14,5x18x15
BA/1350-38	2,2		8,5x18,5x27x22,5
BA/1350-42	3,3		10,5x19 x27x22,5
BA/1350-46	4,7		11 x20 x32x27,5
BA/1350-50	6,8		13 x22,5x32x27,5

Condensatori in poliestere metallizzato "Siemens"
Incapsulati in contenitore plastico
Terminali per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -40° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ):
per $C_n \leq 1$ µF $\leq 0,006$
per $C_n > 1$ µF $\leq 0,007$
Resistenza d'isolamento:
per $C_n < 0,33$ µF/>100 V : > 75.000 MΩ
per $C_n > 0,33$ µF/>100 V : > 25.000 s
Tensione di prova (Vp): 1,25 • V_n
Serie B.32234

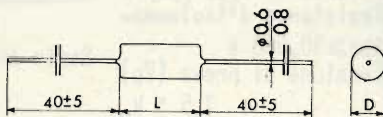
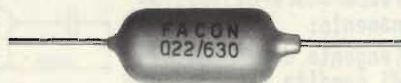
	Capacità (C_n) µF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C x P max
BA/1360-10	0,033	250/100	4 x 9,5x13x10
BA/1360-14	0,047		4 x 9,5x13x10
BA/1360-18	0,068		5 x10,5x13x10
BA/1360-22	0,1		5,5x11 x18x15
BA/1360-26	0,15		5,5x11 x18x15
BA/1360-30	0,22		7 x13 x18x15
BA/1360-34	0,33		9 x14,5x18x15
BA/1360-38	0,47		6,5x15 x27x22,5
BA/1360-42	0,68		7 x16,5x27x22,5
BA/1360-46	1		8,5x18,5x27x22,5
BA/1360-50	2,2		13 x22,5x32x27,5

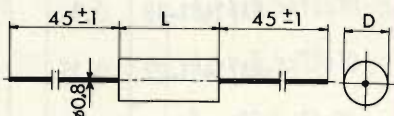
Condensatori in poliestere metallizzato "Facon"
Terminali assiali
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤0,01
Coefficiente di temperatura: +300 ppm/°C
Resistenza d'isolamento: ≥10.000 s
Tensione di prova (Vp): 1,5 • V_n

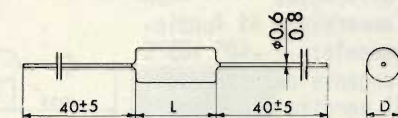
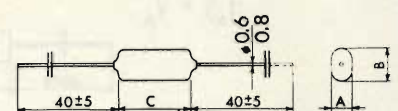
Serie 34 Rivestimento in resina	Capacità (C_n) /uF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C
• BA/1400-00	0,01		4 x 7 x12
BA/1400-01	0,015		5 x 8 x12
• • BA/1400-02	0,022		4,5x 7 x12
BA/1400-03	0,033		5,5x 8 x12
• • BA/1400-04	0,047		6 x 8 x12
BA/1400-06	0,068		6,5x 8 x12
• BA/1400-10	0,1		4,5x 7 x17
BA/1400-14	0,15		5,5x 8,5x17
• BA/1400-18	0,22		6,5x 9 x17
BA/1400-22	0,33	250/83	7 x10 x17
• • BA/1400-26	0,47		6 x 9 x24
BA/1400-30	0,68		7 x10 x24
• BA/1400-34	1		9 x11 x24
Serie 36-Rivestimento in nastro poliestere			
BA/1400-38	1,5		9 x11 x30
• BA/1400-42	2,2		11 x13 x30
• • BA/1400-46	3,3		7,5x15,5x42
• • BA/1400-50	4,7		9,5x17,5x42
BA/1400-54	6,8		12 x20 x42

Condensatori in poliestere metallizzato "Facon"
Terminali assiali
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤0,01
Coefficiente di temperatura: +300 ppm/°C
Resistenza d'isolamento: ≥10.000 s
Tensione di prova (Vp): 1,5 • V_n

Serie 34 Rivestimento in resina	Capacità (C_n) /uF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C
BA/1401-02	0,01		5 x 7 x12
BA/1401-04	0,015		6 x 8 x12
BA/1401-06	0,022		6 x 8 x12
BA/1401-08	0,033		6 x 8 x12
BA/1401-10	0,047		6,5x 9 x12
BA/1401-14	0,068		5 x 8 x17
BA/1401-16	0,082		5,5x 8 x17
BA/1401-18	0,1		6 x 9 x17
BA/1401-22	0,15	400/133	7,5x10 x17
BA/1401-26	0,22		7 x 9 x24
BA/1401-30	0,33		8 x10,5x24
BA/1401-34	0,47		9,5x12 x24
Serie 36-Rivestimento in nastro poliestere			
BA/1401-38	0,68		9 x12 x30
BA/1401-42	1		11,5x14 x30
BA/1401-46	1,5		13 x16 x30
BA/1401-50	2,2		15 x18 x30

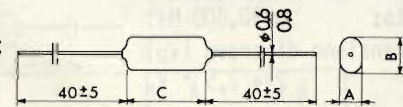
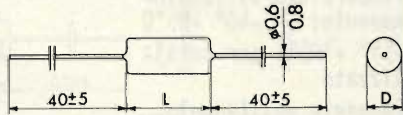
Condensatori
in poliestere a lamina
"Facon"
Rivestimento in resina
Terminali assiali
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ⩽0,06
Coefficiente di temperatura: +300 ppm/°C
Resistenza d'isolamento: ⩾100.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 1,5 • V_n
Serie 30

	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) D ∅ x L
BA/1480-14	1.500	400/133	5 x 18
BA/1480-18	2.200		5 x 18

Condensatori
in poliestere metallizzato.
Rivestimento in doppio strato di poliestere
Terminali assiali
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -55° +125°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ): ≤0,01
Resistenza d'isolamento: ≥ 30.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 1,6 • V_n

	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) D ∅ x L
BA/1751-60	150.000	1.000/300	12 x 32
BA/1751-64	220.000		13 x 32
BA/1751-68	330.000		14 x 32

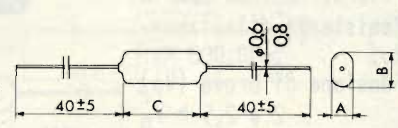
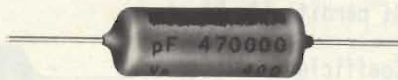
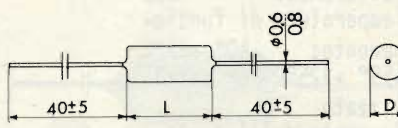
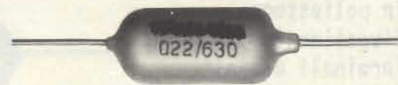
Condensatori
in poliestere "Facon"
Rivestimento in resina
Terminali assiali
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ⩽0,01 ÷ 0,06
Coefficiente di temperatura: +300 ppm/°C
Resistenza d'isolamento: ⩾10.000 s
Tensione di prova (Vp): 1,5 • V_n

	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) D ∅ x L
Serie 30 a lamina			
• • BA/1900-10	1.000		5,5 x 18
BA/1900-14	1.500		5,5 x 18
• • BA/1900-18	2.200		5,5 x 18
Serie 34 metallizzato			A x B x C
• • BA/1900-22	3.300		5 x 7 x 12
• BA/1900-26	4.700	630/210	5 x 7 x 12
BA/1900-30	6.800		5 x 7 x 12
• BA/1900-34	10.000		5 x 7 x 12
• • BA/1900-38	15.000		6 x 8 x 12
• BA/1900-42	22.000		6 x 8 x 12
• • BA/1900-46	33.000		6 x 8 x 12

Condensatori in poliestere metallizzato "Facon"
Terminali assiali
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤ 0,01 ÷ 0,06
Coefficiente di temperatura: +300 ppm°/C
Resistenza d'isolamento: ≥10.000 s
Tensione di prova (Vp): 1,5 • V_n

	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C
Serie 34 rivestimento in resina			
• BA/1901-10	47.000		5 x 7 x17
BA/1901-14	68.000		6 x 8 x17
• BA/1901-18	100.000		7 x 9 x17
BA/1901-22	150.000		7 x10 x24
• • BA/1901-26	220.000		8,5x11 x24
BA/1901-30	0,33 µF	630/210	8,5x11 x28
• • BA/1901-34	0,47 µF		10 x12,5x28
Serie 36 rivestimento in nastro poliestere			
BA/1901-38	0,68		11 x14 x30
BA/1901-42	1		14 x17 x30

Condensatori in poliestere
Rivestimento in resina
Terminali assiali
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
-55° +125°C per metallizzato
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): < 0,01
Coefficiente di temperatura: +300 ppm/°C
Resistenza d'isolamento: ≥30.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 2 ÷ 2,5 • V_n

	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) D ø x L
Forma cilindrica			
BA/1950-10	1.000		6 x 19
BA/1950-14	1.500		6 x 19
BA/1950-18	2.200		6 x 19
BA/1950-22	3.300		6 x 19
BA/1950-26	4.700		7 x 19
BA/1950-30	6.800		8 x 19
BA/1950-34	10.000	1.000/220	9 x 19
BA/1950-38	15.000		9 x 25
BA/1950-42	22.000		10 x 25
BA/1950-46	33.000		11 x 30
BA/1950-50	47.000		12 x 32
BA/1950-54	68.000		14 x 32
Forma piatta - metallizzato			A x B x C
BA/1950-58	100.000		10,5x13,5x34

Condensatori
in poliestere
Rivestimento in resina
Terminali assiali
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
-55° +125°C per metallizzato
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ⩽0,01
Coefficiente di temperatura: +300 ppm/°C
Resistenza d'isolamento: ⩾30.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 2 ÷ 2,5 • V_n

	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./ Vc.a.	Dimensioni (mm) D Ø x L
Forma cilindrica			
• • BA/1960-10	1.000		6 x 19
BA/1960-14	1.500		6 x 19
• • BA/1960-18	2.200		7 x 19
BA/1960-22	3.300		7 x 19
• BA/1960-26	4.700		8 x 19
BA/1960-30	6.800	1.500/ 300	8 x 19
• BA/1960-34	10.000		11 x 19
• BA/1960-38	15.000		11 x 26
• • BA/1960-42	22.000		12 x 26
• • BA/1960-46	33.000		13 x 32
• BA/1960-50	47.000		14 x 32
Forma piatta - metallizzato			A x B x C
BA/1960-52	68.000		10 x12x29
• • BA/1960-54	100.000		11,5x14x34

Condensatori
in poliestere metallizzato "Wima"
Rivestimento in film sintetico
Terminali assiali
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -40° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ⩽0,005 ÷ 0,01
Coefficiente di temperatura: +330 ÷ +440 ppm/°C
Resistenza d'isolamento: 1.000 s
Tensione di prova (Vp): 1,5·V_n

Serie "Tropyfol M" (TFM)

D	d Ø
8 ÷ 13	0,8
≥ 14	1

	Capacità (C_n) μF	Tensione (V_n) Vc.c./ Vc.a.	Dimensioni (mm) D Ø x L
BA/2150-22	1,5		9,5 x 26,5
BA/2150-38	6,8	100/63	17 x 31,5
BA/2150-42	10		17 x 41,5

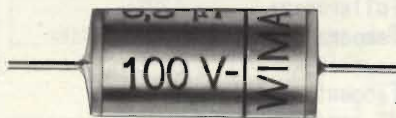
Condensatori miniatura in poliestere metallizzato "Wima"
Incapsulati in contenitore plastico
Terminali per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -55° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): 0,005 ÷ 0,01
Resistenza d'isolamento:
per $C_n \leq 0,33$ /uF : 10.000 MΩ
per $C_n > 0,33$ /uF : 3.300 s
Tensione di prova (Vp): $1,5 \cdot V_n$
Colore: rosso

	Capacità (C_n) /uF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C x P
Serie MKS2			
BA/2160-06	0,01		2,5x 6,5x 7,2x5
BA/2160-08	0,015		2,5x 6,5x 7,2x5
BA/2160-10	0,022		2,5x 6,5x 7,2x5
BA/2160-12	0,033		2,5x 6,5x 7,2x5
BA/2160-14	0,047		2,5x 6,5x 7,2x5
BA/2160-16	0,068		2,5x 6,5x 7,2x5
BA/2160-18	0,1	63/40	2,5x 6,5x 7,2x5
BA/2160-20	0,15		3,5x 8 x7,2 x5
BA/2160-22	0,22		3,5x 8 x 7,2x5
BA/2160-24	0,33		4,5x 9 x 7,2x5
Serie MKS3			
BA/2160-26	0,47		4,5x 9,5x10 x7,5
BA/2160-28	0,68		5 x10,5x10,3x7,5
BA/2160-30	1		5,7x11,5x10,3x7,5

Condensatori in poliestere metallizzato "Wima"
Stampati in resina epossidica
Terminali per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -40° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): 0,005 ÷ 0,008
Resistenza d'isolamento:
per $C_n \leq 0,33$ /uF : 10.000 MΩ
per $C_n > 0,33$ /uF : 3.300 s
Tensione di prova (Vp): $1,5 \cdot V_n$
Colore: rosso
Serie MKS

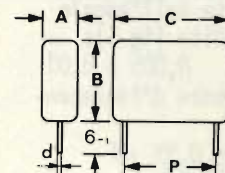
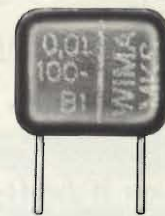
A	d Ø
≤ 4	0,7
> 4	0,8

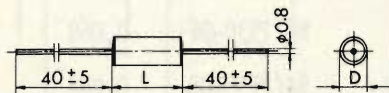
	Capacità (C_n) /uF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C x P
BA/2180-10	0,01		4x 9x10,5x 7,5
BA/2180-14	0,015		4x 9x10,5x 7,5
BA/2180-18	0,022		4x 9x10,5x 7,5
BA/2180-22	0,033		4x 9x10,5x 7,5
BA/2180-26	0,047		4x 9x10,5x 7,5
BA/2180-30	0,068		4x 9x10,5x 7,5
BA/2180-32	0,1		4x 9x10,5x 7,5
BA/2180-36	0,15		4x 9x10,5x 7,5
BA/2180-38	0,22	100/63	4x 9x13 x10
BA/2180-40	0,33		5x10x18 x15
BA/2180-42	0,47		5x10x18 x15
BA/2180-44	0,68		6x11x18 x15
BA/2180-46	1		8x13x18 x15
BA/2180-48	1,5		7x15x27 x22,5
BA/2180-50	2,2		10x18x27 x22,5
BA/2180-52	3,3		10x18x27 x22,5
BA/2180-54	4,7		11x20x32 x27,5
BA/2180-56	6,8		13x23x32 x27,5

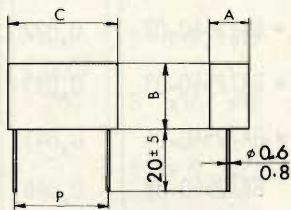
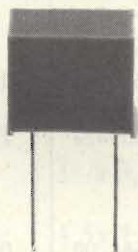
Condensatori in poliestere metallizzato "Wima"
Rivestimento in film sintetico
Terminali assiali
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -40° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): 0,005 ÷ 0,01
Coefficiente di temperatura: +330 ÷ +440 ppm/°C
Resistenza d'isolamento:
per $C_n \leq 0,1$ /uF : 20.000 MΩ
per $C_n > 0,1$ /uF : 5.000 s
Tensione di prova (Vp): 1,5 • V_n
Serie "Tropyfol"(TFM)

D	d Ø
≤7	0,7
8 ÷ 13	0,8
≥14	1

	Capacità (C_n) /uF	Tensione (V_n) Vc.c./ Vc.a.	Dimensioni (mm) D Ø x L
BA/2220-08	0,01		5,5 x 14
BA/2220-10	0,015		5,5 x 14
BA/2220-14	0,022		5,5 x 14
BA/2220-18	0,033		6 x 14
BA/2220-22	0,047		6 x 14
BA/2220-26	0,068		6 x 16
BA/2220-30	0,1		7 x 16
BA/2220-34	0,15	160/100	8 x 18
BA/2220-38	0,22		9 x 18
BA/2220-42	0,33		9 x 21
BA/2220-46	0,47		9 x 21
BA/2220-50	0,68		9,5 x 26,5
BA/2220-54	1		10 x 26,5
BA/2220-62	2,2		14 x 26,5
BA/2220-70	4,7		17 x 31,5

Condensatori in poliestere metallizzato "Wima"
Stampati in resina epossidica
Terminali per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -40° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): 0,005 ÷ 0,008
Resistenza d'isolamento:
per $C_n \leq 0,33$ /uF : 50.000 MΩ
per $C_n > 0,33$ /uF : 16.500 s
Tensione di prova (Vp): 1,5 • V_n
Colore: rosso
Serie MKS

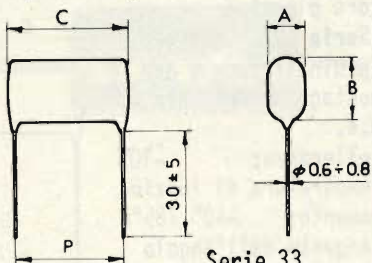
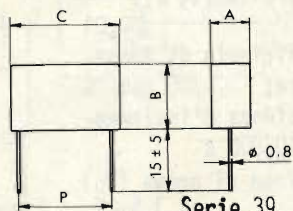
A	d Ø
≤ 4	0,7
> 4	0,8

	Capacità (C_n) /uF	Tensione (V_n) Vc.c./ Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C x P
BA/2230-16	0,033		4 x 9 x13x10
BA/2230-32	0,68		6 x14 x27x22,5
BA/2230-34	1	250/160	10 x18 x27x22,5
BA/2230-36	1,5		11 x20 x32x27,5
BA/2230-38	2,2		13 x23 x32x27,5
BA/2250-10	0,01		4 x 9 x13x10
BA/2250-14	0,015		4 x 9 x13x10
BA/2250-18	0,022		4 x 9 x13x10
BA/2250-22	0,033		4 x 9 x13x10
BA/2250-26	0,047		5 x10 x18x15
BA/2250-30	0,068		5 x10 x18x15
BA/2250-34	0,1	400/200	5 x10 x18x15
BA/2250-38	0,15		8 x13 x18x15
BA/2250-42	0,22		6 x14 x27x22,5
BA/2250-46	0,33		7 x15 x27x22,5
BA/2250-50	0,47		10 x18 x27x22,5
BA/2250-54	0,68		11 x20 x32x27,5
BA/2250-58	1		11 x23 x32x27,5

Condensatori in poliestere metallizzato "Siemens" per impiego professionale
Esecuzione nastrata rivestita in tubetto plastico
Terminali assiali
Tolleranza: -20 +50%
Temperatura di funzionamento: -40° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): $\leq 0,005$
Resistenza d'isolamento: >75.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): $1,05 \cdot V_n$
Serie B.32237

	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./ Vc.a.	Dimensioni (mm) D ⌀ x L max
BA/2382-10	1.000	10.000/ 450	8,5 x 56
BA/2382-20	2.500		11,5 x 56
BA/2382-30	5.000		13,5 x 56

Condensatori in poliestere metallizzato
Incapsulati in contenitore plastico
Terminali lunghi per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): $\leq 0,01$
Coefficiente di temperatura: +300 ppm/°C
Resistenza d'isolamento: ≥10.000 s
Tensione di prova (Vp): $1,5 \cdot V_n$

	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./ Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C x P
BA/2400-02	4.700	250/83	5x11x13x10
BA/2400-04	10.000		5x11x13x10
BA/2400-10	47.000		5x11x13x10
BA/2402-30	100.000	400/133	8x14x18x15

Condensatori in poliestere metallizzato "Facon"
Rivestimento in resina epossidica blu (Serie 33)
Incapsulati in contenitore plastico (Serie 39)
Terminali lunghi per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza: ±10%
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): $\leq 0,01$
Coefficiente di temperatura: +300 ppm/°C
Resistenza d'isolamento: ≥10.000 s
Tensione di prova (Vp): $1,5 \cdot V_n$

	Capacità (C_n) /uF	Tens. (V_n) Vc.c./ Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C x P
Serie 33			
BA/2510-02	0,022	100/33	4,5x 7 x11 x10
BA/2510-03	0,033		4,5x 7 x11 x10
BA/2510-04	0,047		4,5x 7 x11 x10
BA/2510-06	0,068		5,5x 8 x11 x10
BA/2510-10	0,1		5,5x 8 x11 x10
BA/2510-15	0,15		6 x 8,5x11 x10
BA/2510-22	0,22		7 x 9,5x11 x10
BA/2510-33	0,33		6 x 8,5x16 x15
BA/2510-47	0,47		7,5x10 x16 x15
BA/2510-68	0,68		9 x11,5x16 x15
BA/2511-10	1		10,5x13 x16 x15
BA/2511-15	1,5		9 x13 x23 x22,5
BA/2511-22	2,2		11,5x15,5x23 x22,5
BA/2511-33	3,3		14 x18 x23 x22,5
Serie 39			
BA/2511-47	4,7		16 x25 x30,5x27,5
BA/2511-68	6,8		16 x25 x30,5x27,5

Condensatori in poliestere metallizzato "Facon"
Rivestimento in resina epossidica blu (Serie 33)
Incapsulati in contenitore plastico (Serie 39)
Terminali lunghi per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza: ±10%
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤ 0,01
Coefficiente di temperatura: +300 ppm/°C
Resistenza d'isolamento: ≥10.000 s
Tensione di prova (Vp): 1,5 · V_n

Serie 33 — Serie 39

Serie 33	Capacità (C_n) /uF	Tens. (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C x P
• BA/2520-02	0,022	250/83	4,5x 7 x11 x10
• • BA/2520-03	0,033		5,5x 8 x11 x10
• BA/2520-04	0,047		5,5x 8 x11 x10
BA/2520-06	0,068		5,5x 8 x11 x10
• BA/2520-10	0,1		5 x 7,5x16 x15
BA/2520-15	0,15		5,5x 8 x16 x15
• BA/2520-22	0,22		6 x 8,5x16 x15
BA/2520-33	0,33		7 x 9,5x16 x15
• BA/2520-47	0,47		7,5x10 x16 x15
BA/2520-68	0,68		7,5x10 x23 x22,5
• • BA/2521-10	1		8,5x11 x23 x22,5
BA/2521-15	1,5		9,5x12 x28 x27,5
• • BA/2521-22	2,2		11,5x14 x28 x27,5
BA/2521-27	2,7		13 x16 x28 x27,5
Serie 39			
BA/2521-33	3,3		13,5x21 x30,5x27,5
BA/2521-47	4,7		16 x25 x30,5x27,5
BA/2521-68	6,8		16 x25 x30,5x27,5

Serie 33	Capacità (C_n) /uF	Tens. (C_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C x P
BA/2530-00	0,01	400/133	4 x 6,5x11 x10
BA/2530-01	0,015		4,5x 7 x11 x10
BA/2530-02	0,022		4,5x 7 x11 x10
BA/2530-03	0,033		5,5x 8 x11 x10
BA/2530-04	0,047		4,5x 7 x16 x15
BA/2530-06	0,068		5 x 7,5x16 x15
BA/2530-08	0,082		5 x 8 x19 x15
BA/2530-10	0,1		6 x 8,5x16 x15
BA/2530-15	0,15		7,5x10 x16 x15
BA/2530-22	0,22		8 x11 x16 x15
BA/2530-33	0,33		8 x10,5x23 x22,5
BA/2530-47	0,47		9,5x12 x23 x22,5
BA/2530-68	0,68		9 x13 x23 x27,5
BA/2531-10	1		13,5x21 x30,5x27,5
Serie 39			
BA/2531-15	1,5		16 x25 x30,5x27,5
BA/2531-22	2,2		16 x25 x30,5x27,5
Serie 33			
• BA/2540-00	0,01	630/210	4 x 6,5x11 x10
• • BA/2540-01	0,015		4,5x 7 x11 x10
• BA/2540-02	0,022		5 x 7,5x11 x10
• • BA/2540-03	0,033		4 x 6,5x16 x15
• BA/2540-04	0,047		4,5x 7 x16 x15
BA/2540-06	0,068		5,5x 8 x16 x15
• BA/2540-10	0,1		7 x 9,5x16 x15
BA/2540-15	0,15		6,5x 9 x23 x22,5
• • BA/2540-22	0,22		7,5x10 x23 x22,5
BA/2540-33	0,33		8,5x11 x28 x27,5
• • BA/2540-47	0,47		10 x12,5x28 x27,5
BA/2540-68	0,68		12 x14,5x28 x27,5
Serie 39			
BA/2541-10	1		14,5x17 x28 x27,5

Condensatori in poliestere metallizzato "Facon"
Rivestimento in resina epossidica blu (Serie 33)
Incapsulati in contenitore plastico (Serie 39)
Terminali lunghi per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza: ±10%
Temperatura di funzionamento: -40° ÷85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤0,01
Coefficiente di temperatura: +300 ppm/°C
Resistenza d'isolamento: ≥10.000 s
Tensione di prova (Vp): 1,5 • V_n

Serie 33	Capacità (C_n) µF	Tens. (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C x P
BA/2554-33	0,0033		4 x 6,5x11 x10
BA/2554-47	0,0047		5 x 7,5x11 x10
BA/2554-68	0,0068		6 x 8,5x11 x10
BA/2555-10	0,01		4,5x 7 x16 x15
BA/2555-15	0,015		5,5x 8 x16 x15
BA/2555-22	0,022		7 x 9,5x16 x15
BA/2555-33	0,033	1.000/250	8 x10 x16 x15
BA/2555-47	0,047		6,5x 9 x23 x22,5
BA/2555-68	0,068		8 x10,5x23 x22,5
BA/2556-10	0,1		9,5x12 x23 x22,5
BA/2556-15	0,15		11 x15 x28 x27,5
Serie 39			
BA/2556-22	0,22		13,5x21 x30,5x27,5
BA/2556-33	0,33		16 x25 x30,5x27,5

Condensatori in poliestere metallizzato (film a strati) "Siemens"
Terminali per montaggio verticale a c.s. a passo costante
Tolleranza: ±10%
Temperatura di funzionamento: -55° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤0,005 ÷ 0,006
Resistenza d'isolamento:
per C_n ≤0,33 µF e 100 V_n : >30.000 MΩ
per C_n >0,33 µF e 100 V_n : >10.000 s
per C_n ≤0,33 µF e ≥250 V_n : >75.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 1,25 • V_n

Serie B 32560

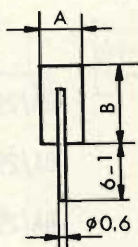
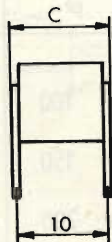
	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C max
BA/2800-10	68.000		2,4x 8,1x9
• BA/2800-14	100.000		2,7x 8,1x9
BA/2800-18	150.000		3,4x 8,1x9
• BA/2800-22	220.000	100/63	4,4x 8 x9
• • BA/2800-26	330.000		5,5x 8,8x9
• BA/2800-30	470.000		5,5x12,5x9
BA/2800-34	680.000		8 x11,4x9
• BA/2802-18	22.000		2,3x 7,3x9
• • BA/2802-22	33.000		2,5x 7,3x9
• BA/2802-26	47.000		2,9x 7,4x9
BA/2802-30	68.000	250/100	3,6x 8,1x9
• BA/2802-34	100.000		4 x10,1x9
BA/2802-38	220.000		7 x 9,7x9

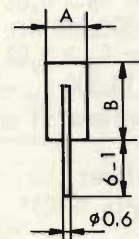
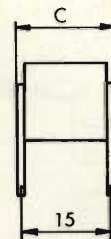
Condensatori in poliestere metallizzato (film a strati) "Siemens"
Terminali per montaggio verticale a c.s. a passo costante
Tolleranza: ±10%
Temperatura di funzionamento: -55° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤ 0,005 ÷ 0,006
Resistenza d'isolamento:
per $C_n \leq 0,33$ µF e $\geq 250\ V_n$: > 75.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): $1,25 \cdot V_n$
Serie B 32560

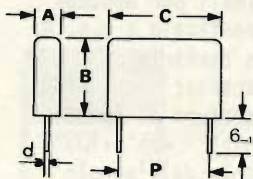
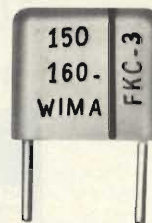
	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C max
• BA/2804-10	1.000	400/160	2,4x8,2x9
BA/2804-15	1.500		2,3x8,2x9
• • BA/2804-22	2.200		2,3x8,2x9
• • BA/2804-33	3.300		2,3x8,2x9
• BA/2804-47	4.700		2,3x8,2x9
BA/2804-68	6.800		2,4x7,3x9
• BA/2805-10	10.000		2,4x7,3x9
BA/2805-15	15.000		2,7x7,3x9

Condensatori in poliestere metallizzato (film a strati) "Siemens"
Terminali per montaggio verticale a c.s. a passo costante.
Tolleranza: ±10%
Temperatura di funzionamento: -55° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤ 0,005 ÷ 0,006
Resistenza d'isolamento:
per $C_n \leq 0,33$ µF e 100 V_n: > 30.000 MΩ
per $C_n \leq 0,33$ µF e $\geq 250\ V_n$: > 75.000 MΩ
per $C_n > 0,33$ µF e 100 V_n: > 10.000 s
per $C_n > 0,33$ µF e $\geq 250\ V_n$: > 25.000 s
Tensione di prova (Vp): $1,25 \cdot V_n$
Serie B 32561

	Capacità (C_n) µF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C max
BA/2810-10	0,22	100/63	3,4x 7,2x11,5
BA/2810-14	0,33		4,2x 8,1x11,5
BA/2810-18	0,47		5,4x 8,1x11,5
BA/2810-22	0,68		7,2x 8,2x11,5
BA/2810-26	1		8,5x 9,8x11,5
BA/2820-18	0,022	250/100	3,2x 6,6x11,5
BA/2820-22	0,033		3,3x 6,6x11,5
BA/2820-26	0,047		3,1x 6,6x11,5
BA/2820-30	0,068		3,1x 6,6x11,5
BA/2820-34	0,1		3,6x 7,4x11,5
BA/2820-38	0,15		4,3x 8,5x11,5
BA/2820-42	0,22		5 x10,1x11,5
BA/2820-44	0,33		7,1x 9 x11,5
BA/2820-46	0,47		8,3x10,8x11,5

Condensatori in poliestere metallizzato (film a strati) "Siemens"
Terminali per montaggio verticale a c.s. a passo costante.
Tolleranza: ±10%
Temperatura di funzionamento: -55° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤0,005 ÷ 0,006
Resistenza d'isolamento:
per $C_n \leq 0,33$ µF e $\geq 250\ V_n$: >75.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 1,25 V_n
Serie B 32561

	Capacità (C_n) µF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C max
BA/2835-10	0,01		3,2x6,6x11,5
BA/2835-15	0,015		3,2x6,6x11,5
BA/2835-22	0,022	400/160	3,2x6,6x11,5
BA/2835-33	0,033		3,3x6,6x11,5
BA/2835-47	0,047		3,9x7,2x11,5

Condensatori in poliestere metallizzato (film a strati) "Siemens"
Terminali per montaggio verticale a c.s. a passo costante.
Tolleranza: ±10%
Temperatura di funzionamento: -55° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤ 0,005 ÷ 0,006
Resistenza d'isolamento:
per $C_n > 0,33$ µF e 100 V_n : >10.000 s
per $C_n \leq 0,33$ µF e $\geq 250\ V_n$: >75.000 MΩ
per $C_n > 0,33$ µF e $\geq 250\ V_n$: >25.000 s
Tensione di prova (Vp): 1,25 · V_n
Serie B 32562

	Capacità (C_n) µF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C max
BA/2840-47	0,47		4 x 6,9x16,5
BA/2840-68	0,68		5 x 7,3x16,5
BA/2841-10	1	100/63	5,5x 9,2x16,5
BA/2841-15	1,5		7 x10,5x16,5
BA/2841-22	2,2		8,5x12,3x16,5
BA/2850-22	0,22		4 x 7,7x16,5
BA/2850-33	0,33		5,4x 7,7x16,5
BA/2850-47	0,47	250/100	6,1x 9,4x16,5
BA/2850-68	0,68		7 x11,4x16,5
BA/2851-10	1		9,6x11,5x16,5
BA/2860-06	0,068		3,8x 6,2x16,5
BA/2860-10	0,1		4,5x 7,1x16,5
BA/2860-15	0,15	400/160	5,5x 8,2x16,5
BA/2860-22	0,22		7,2x 8,6x16,5
BA/2860-33	0,33		8,3x10,9x16,5
BA/2860-47	0,47		10 x12,6x16,5

Condensatori in policarbonato "Wima"
Incapsulati in resina epossidica
Terminali per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -55° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): 0,001 ÷ 0,002
Resistenza d'isolamento:
per $C_n \leq 0{,}02\ \mu F$: 500.000 MΩ
per $C_n > 0{,}02\ \mu F$: 10.000 s
Tensione di prova (V_p): $2 \cdot V_n$
Colore: giallo
Serie "FKC3"

P	d ∅
≤ 10	0,7
≥ 15	0,8

	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C x P
BA/2900-10	100		3x 8,5x10 x 7,5
BA/2900-14	150		3x 8,5x10 x 7,5
BA/2900-18	220		3x 8,5x10 x 7,5
BA/2900-22	330		3x 8,5x10 x 7,5
BA/2900-26	470		3x 8,5x10 x 7,5
BA/2900-30	680		3x 8,5x10 x 7,5
BA/2900-34	1.000		3x 8,5x10 x 7,5
BA/2900-38	1.500		3x 8,5x10 x 7,5
BA/2900-42	2.200	160/100	3x 8,5x10 x 7,5
BA/2900-46	3.300		3x 8,5x10 x 7,5
BA/2900-50	4.700		4x 9,5x10 x 7,5
BA/2900-54	6.800		4 x 9,5x10 x 7,5
BA/2900-58	10.000		4x 9,5x12,5x10
BA/2900-62	15.000		4x 9,5x12,5x10
BA/2900-66	22.000		5x11 x12,5x10
BA/2900-68	33.000		6x12 x12,5x10
BA/2900-70	47.000		4x12 x19 x15

	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C x P
BA/2902-10	100		3x 8,5x12,5x10
BA/2902-14	150		3x 8,5x12,5x10
BA/2902-18	220		3x 8,5x12,5x10
BA/2902-22	330		3x 8,5x12,5x10
BA/2902-26	470		3x 8,5x12,5x10
BA/2902-30	680		3x 8,5x12,5x10
BA/2902-34	1.000		3x 8,5x12,5x10
BA/2902-38	1.500		3x 8,5x12,5x10
BA/2902-42	2.200	400/250	3x 8,5x12,5x10
BA/2902-46	3.300		3x 8,5x12,5x10
BA/2902-50	4.700		4x 9,5x12,5x10
BA/2902-54	6.800		5x11 x12,5x10
BA/2902-58	10.000		6x12 x12,5x10
BA/2902-60	15.000		4x12 x19 x15
BA/2902-62	22.000		5x13 x19 x15
BA/2902-64	33.000		6x14 x19 x15
BA/2902-66	47.000		7x15 x19 x15
BA/2908-10	10.000		6x12 x12,5x10
BA/2908-12	15.000		5x13 x19 x15
BA/2908-14	22.000	630/300	6x14 x19 x15
BA/2908-16	33.000		5x14 x27,5x22,5
BA/2908-18	47.000		6x15 x27,5x22,5

Condensatori in film sintetico metallizzato "Philips"
Stampati in resina epossidica
Terminali assiali
Tolleranza: ±10%
Temperatura di funzionamento: -55° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ a 10 kHz): ≤ 0,011
Resistenza d'isolamento:
per $C_n \leq 0,33$ µF : >30.000 MΩ
per $C_n > 0,33$ µF : >10.000 s
Tensione di prova (Vp): 1,6 • V_n

B	d·Ø
< 31	0,8
≥ 31	1

	Capacità (C_n) µF	Tens. (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C	Codice orig. 2222
BA/3040-26	0,047	250/160	4,7x14,5x 8,7	34189.473
BA/3040-30	0,068		4,7x14,5x 8,7	34189.683
BA/3040-46	0,33		7,4x23,5x11,5	34189.334
BA/3040-54	0,68		10,4x23,5x14,4	34189.684
BA/3040-58	1		10,4x31 x14,6	34189.105
BA/3040-62	1,5		12,4x31 x19,5	34189.155

Condensatori in film sintetico metallizzato "Philips"
Stampati in resina epossidica
Terminali assiali
Tolleranza: ±10%
Temperatura di funzionamento: -55° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ a 10 kHz): ≤ 0,011
Resistenza d'isolamento:
per $C_n \leq 0,33$ µF : >30.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 1,6 • V_n

0.15/10/630
341-M E-WCG
40 min
B
25min
A
Ø0.8
C
0.5

B	d Ø
< 31	0,8
≥ 31	1

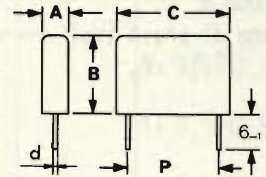
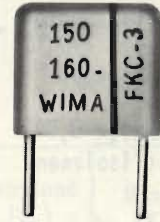
	Capacità (C_n) µF	Tens. (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C	Codice orig. 2222
BA/3050-22	0,033	400/220	4,7x14,5x 8,7	34155.333
BA/3050-26	0,047		6,5x14,5x10,4	34155.473
BA/3050-30	0,068		6,5x18 x10,4	34155.683
BA/3070-22	0,033	630/220	6,5x18 x10,4	34161.333
BA/3070-30	0,068		7,4x23,5x11,5	34161.683
BA/3070-34	0,1		8,7x23,5x12,8	34161.104
BA/3070-38	0,15		10,4x23,5x14,4	34161.154

Condensatori in policarbonato metallizzato "Wima"
Incapsulati in contenitore plastico
Terminali per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -55° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ):
per $C_n \leq 0,1$ µF : 0,005 a 100 kHz
per $C_n > 0,1$ µF ÷ ≤1 µF : 0,0025 a 16 kHz
per $C_n > 1$ µF : 0,004
Resistenza d'isolamento:
per $C_n \leq 0,33$ µF : 30.000 MΩ
per $C_n > 0,33$ µF : 10.000 s
Tensione di prova (Vp): 1,5 • V_n
Colore: rosso
Serie "MKC 10"

P	d Ø
10	0,7
≥ 15	0,8

	Capacità (C_n) µF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C x P
BA/3080-18	0,047		5 x11 x13 x10
BA/3080-22	0,068		6 x12,5x13 x10
BA/3080-26	0,1		5 x11 x18 x15
BA/3080-30	0,15		7 x14 x18 x15
BA/3080-34	0,22		8 x15 x18 x15
BA/3080-38	0,33	250/160	7 x16,5x26,5x22,5
BA/3080-42	0,47		8,5x18,5x26,5x22,5
BA/3080-46	0,68		10,5x19 x26,5x22,5
BA/3080-50	1		11 x21 x31,5x27,5
BA/3080-54	1,5		15 x26 x31,5x27,5
BA/3080-58	2,2		15 x26 x41,5x37,5
BA/3080-62	3,3		19 x32 x41,5x37,5

Condensatori in policarbonato "Wima"
Incapsulati in resina epossidica
Terminali per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -55° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): 0,001 ÷ 0,002
Resistenza d'isolamento: 500.000 MΩ
Tensione di prova(Vp): 2 • V_n
Colore: giallo
Serie "FKC3"

P	d Ø
10	0,7
≥ 15	0,8

	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C x P
BA/3085-10	1.000		4x 9,5x12,5x10
BA/3085-14	1.500		4x12 x19 x15
BA/3085-18	2.200		4x12 x19 x15
BA/3085-22	3.300	1.000/300	4x12 x19 x15
BA/3085-26	4.700		4x12 x19 x15
BA/3085-30	6.800		5x13 x19 x15
BA/3085-34	10.000		6x14 x19 x15

Condensatori in policarbonato metallizzato "Wima"
Incapsulati in contenitore plastico
Terminali per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -55° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ):
per $C_n \leq 0,1$ µF : 0,005 a 100 kHz
per $C_n > 0,1$ µF : 0,0025 a 16 kHz
Resistenza d'isolamento:
per $C_n \leq 0,33$ µF : 30.000 MΩ
per $C_n > 0,33$ µF : 10.000 s
Tensione di prova (Vp): 1,5 • V_n
Colore: rosso
Serie "MKC 10"

	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C x P
BA/3086-14	15.000		7 x14 x18 x15
BA/3086-18	22.000		8 x15 x18 x15
BA/3086-22	33.000		7 x16,5x26,5x22,5
BA/3086-26	47.000		8,5x18,5x26,5x22,5
BA/3086-30	68.000	1.000/250	11 x21 x26,5x22,5
BA/3086-34	100.000		11 x21 x31,5x27,5
BA/3086-38	150.000		13 x24 x31,5x27,5
BA/3086-42	220.000		13 x24 x41,5x37,5
BA/3086-46	330.000		17 x29 x41,5x37,5
BA/3086-50	470.000		19 x32 x41,5x37,5

Condensatori in policarbonato metallizzato "Philips"
Stampati in resina epossidica
Terminali assiali
Tolleranza: ±10%
Temperatura di funzionamento: -55° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ a 10 kHz): ≤0,0075
Resistenza d'isolamento: >30.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 1,6 • V_n

B	d ∅
< 31	0,8
≥ 31	1

	Capacità (C_n) pF	Tens. (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C	Codice orig. 2222.34181
BA/3090-10	1.000		5,5x14,5x 9,4	102
BA/3090-15	1.500		6,5x14 x10,4	152
BA/3090-20	2.200		6,5x18 x10,4	222
BA/3090-25	3.300		6,5x18 x10,4	332
BA/3090-30	4.700		7,6x18 x11,5	472
BA/3090-35	6.800	1.600/250	7,4x23,5x11,5	682
BA/3090-40	10.000		7,4x23,5x11,5	103
BA/3090-45	15.000		8,7x23,5x12,8	153
BA/3090-50	22.000		10,4x23,5x14,4	223
BA/3090-55	33.000		10,4x31 x14,6	333
BA/3090-60	47.000		12,4x31 x19,5	473
BA/3090-65	68.000		15 x31 x22	683

Condensatori
in poliestere "Wima"
Incapsulati in resina
epossidica
Terminali per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -55° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ):
0,005 ÷ 0,006
Resistenza d'isolamento:
per $C_n \leq 0{,}02$ /uF
: 500.000 MΩ
per $C_n > 0{,}02$ /uF
: 10.000 s
Tensione di prova (V_p):
2 • V_n
Colore: blu
Serie "FKS 3"

	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C x P
BA/3350-10	1.000		3x8,5x10x7,5
BA/3350-14	1.500		3x8,5x10x7,5
BA/3350-18	2.200		3x8,5x10x7,5
BA/3350-22	3.300		3x8,5x10x7,5
BA/3350-26	4.700	100/63	3x8,5x10x7,5
BA/3350-30	6.800		3x8,5x10x7,5
BA/3350-34	10.000		3x8,5x10x7,5
BA/3350-38	15.000		3x8,5x10x7,5
BA/3350-42	22.000		3x8,5x10x7,5
BA/3350-46	33.000		3x8,5x10x7,5
BA/3350-50	47.000		4x9 x10x7,5

Condensatori
in poliestere "Wima"
Incapsulati in resina
epossidica
Terminali per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -55° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ):
0,005 ÷ 0,006
Resistenza d'isolamento:
per $C_n \leq 0{,}02$ /uF
: 500.000 MΩ
per $C_n > 0{,}02$ /uF
: 10.000 s
Tensione di prova (V_p):
2 • V_n
Colore: blu
Serie "FKS 3"

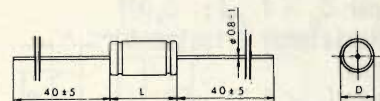
	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C x P
BA/3350-54	68.000	160/100	5x11 x13x10
BA/3350-58	100.000		6x12 x13x10
BA/3380-10	1.000		3x 9 x13x10
BA/3380-14	1.500		3x 9 x13x10
BA/3380-18	2.200		3x 9 x13x10
BA/3380-22	3.300		3x 9 x13x10
BA/3380-26	4.700	400/250	3x 9 x13x10
BA/3380-30	6.800		3x 9 x13x10
BA/3380-34	10.000		3x 9 x13x10
BA/3380-38	15.000		4x 9,5x13x10
BA/3380-42	22.000		5x11 x13x10

Condensatori in poliestere metallizzato "Siemens"
Esecuzione nastrata isolata
Terminali assiali
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -40° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ):
per $C_n \leq 0,047$ /uF : 0,005
per $C_n > 0,047$ /uF a 1 /uF: 0,006
per $C_n > 1$ /uF: 0,007
Resistenza d'isolamento:
per $C_n \leq 0,33$ /uF :>75.000 MΩ
per $C_n > 0,33$ /uF :>25.000 s
Serie B32231

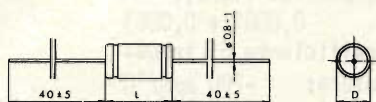
A	d Ø
≤ 6	0,6
> 6	0,8

	Capacità (C_n) /uF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C max
BA/3430-10	0,047	250/100	4,5x 8,5x14
BA/3430-14	0,068		5,5x 9 x14
BA/3430-18	0,1		6 x 9 x14
BA/3430-22	0,15		5,5x 9 x19
BA/3430-26	0,22		4,5x10,5x19
BA/3430-30	0,33		7 x11 x19
BA/3430-34	0,47		4,5x13,5x26,5
BA/3430-38	0,68		6 x15 x26,5
BA/3430-42	1		8 x17 x26,5
BA/3430-46	1,5		8,5x20,5x32
BA/3430-50	2,2		10,5x22,5x32
BA/3430-54	3,3		13,5x25,5x32
BA/3430-58	4,7		12 x27,5x44
BA/3430-62	6,8		15,5x30,5x44
BA/3430-66	10		19,5x34,5x44

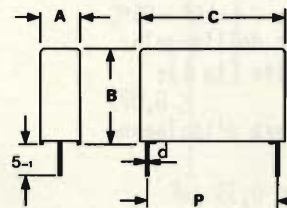
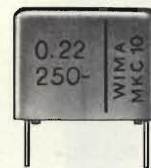
	Capacità (C_n) /uF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C max
BA/3450-10	0,022	400/160	4,5x 7,5x14
BA/3450-14	0,033		4,5x 7,5x14
BA/3450-18	0,047		4,5x 8 x19
BA/3450-22	0,068		4,5x 8 x19
BA/3450-26	0,1		5,5x 8,5x19
BA/3450-30	0,15		6,5x10 x19
BA/3450-34	0,22		5 x12 x26,5
BA/3450-38	0,33		6 x13,5x26,5
BA/3450-42	0,47		7 x16 x26,5
BA/3450-46	0,68		8 x15,5x32
BA/3450-50	1		10,5x17,5x32
BA/3450-54	1,5		8,5x24 x44
BA/3450-58	2,2		10 x25,5x44
BA/3450-62	3,3		14 x29 x44
BA/3450-66	4,7		17,5x32,5x44
BA/3480-10	0,01	630/200	4,5x 8 x14
BA/3480-14	0,015		4,5x 8 x14
BA/3480-18	0,022		5 x 8,5x14
BA/3480-22	0,033		4,5x 8 x19
BA/3480-26	0,047		5 x10,5x19
BA/3480-30	0,068		6 x12 x19
BA/3480-34	0,1		5 x12,5x26,5
BA/3480-38	0,15		6,5x14 x26,5
BA/3480-42	0,22		7,5x16,5x26,5
BA/3480-46	0,33		9 x16,5x32
BA/3480-50	0,47		11 x18,5x32

Condensatori in carta isolati "Wima" Impregnati in resina epossidica
Terminali assiali
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -55° +100°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): 0,006 ÷ 0,008
Resistenza d'isolamento:
per $C_n \leq 0,01$ /uF : 1.000.000 MΩ
per $C_n > 0,01$ /uF : 10.000 s
Tensione di prova (Vp): 2,5 • V_n
Serie Durolit

	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) D ϕ x L
BA/3500-10	1.000		7 x 18,5
BA/3500-14	1.500		8 x 18,5
BA/3500-18	2.200		9 x 18,5
BA/3500-22	3.300		9 x 21,5
BA/3500-26	4.700		9 x 21,5
BA/3500-30	6.800	1.000/400	9 x 18,5
BA/3500-34	10.000		9 x 21,5
BA/3500-38	15.000		10 x 21,5
BA/3500-42	22.000		11 x 24,5
BA/3500-46	27.000		12 x 24,5
BA/3500-54	47.000		14 x 26,5
BA/3500-58	68.000		15 x 28,5

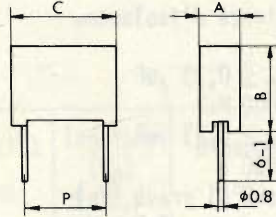
Condensatori in carta e olio isolati in PVC "Facon"
Terminali assiali
Tolleranza: -10 +20%
Temperatura di funzionamento: -20° +75°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤ 0,005
Resistenza d'isolamento:
per $C_n < 0,22$ /uF :≥30.000 MΩ
per $C_n \geq 0,22$ /uF :≥3.000 s
Tensione di prova (Vp): 3 • V_n
Serie 51

	Capacità (C_n)	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) D ϕ x L
	/uF		
BA/3600-10	0,33		20 x 50
• • BA/3600-14	0,47	630/260	20 x 50
BA/3600-18	1		20 x 50
	pF		
BA/3602-10	1.000		12 x 24
BA/3602-18	2.200		12 x 24
BA/3602-22	3.300		12 x 24
BA/3602-26	4.700		12 x 24
BA/3602-34	10.000	1.000/400	12 x 24
BA/3602-36	15.000		12 x 24
BA/3602-40	22.000		12 x 30
BA/3602-44	33.000		12 x 30
BA/3602-48	47.000		12 x 30
BA/3602-56	100.000		16 x 38
• BA/3602-64	220.000		20 x 50

Condensatori
in carta e olio
isolati in PVC "Facon"
Terminali assiali
Tolleranza: -10 +20%
Temperatura di funzionamento: -20° +75°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤ 0,005
Resistenza d'isolamento:
per $C_n < 0,22$ µF
: ≥30.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): $3 \cdot V_n$
Serie 51

	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./ Vc.a.	Dimensioni (mm) D ∅ x L
BA/3620-10	470		12 x 24
• • BA/3620-18	1.000		12 x 24
• BA/3620-26	2.200		12 x 24
• • BA/3620-30	3.300		12 x 24
• BA/3620-34	4.700	3.000/ 1.000	12 x 24
• • BA/3620-42	10.000		12 x 30
BA/3620-46	15.000		16 x 30
• • BA/3620-50	22.000		16 x 30
BA/3620-54	33.000		16 x 38
• • BA/3620-58	47.000		16 x 38
• BA/3620-66	100.000		20 x 50

Condensatori
in polipropilene metallizzato "Wima"
Incapsulati in contenitore plastico
Terminali per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza: ±10%
Temperatura di funzionamento: -55° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ):
per $C_n \leq 0,1$ µF
: 0,001 (a 100 kHz)
per $C_n > 0,1$ µF
≤ 1 µF
: 0,0006 (a 16 kHz)
per $C_n > 1$ µF
: 0,0003
Resistenza d'isolamento:
per $C_n \leq 0,33$ µF
: 60.000 MΩ
per $C_n > 0,33$ µF
: 20.000 s
Tensione di prova (Vp): $1,5 \cdot V_n$
Colore: rosso
Serie "MKP 10"

P	d ∅
10	0,7
15 ÷ 27,5	0,8
27,5(A≥15)	1

	Capacità (C_n) µF	Tensione (V_n) Vc.c./ Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C x P
BA/3920-04	0,047		5 x11 x13 x10
BA/3920-06	0,068		5 x11 x18 x15
BA/3920-10	0,1		7 x14 x18 x15
BA/3920-15	0,15		7 x14 x18 x15
BA/3920-22	0,22		8 x15 x18 x15
BA/3920-33	0,33		8,5x18,5x26,5x22,5
BA/3920-47	0,47	250/180	8,5x18,5x26,5x22,5
BA/3920-68	0,68		11 x21 x26,5x22,5
BA/3921-10	1		13 x24 x31,5x27,5
BA/3921-15	1,5		15 x26 x31,5x27,5
BA/3921-22	2,2		17 x34,5x31,5x27,5
BA/3921-27	2,7		20 x39,5x31,5x27,5
BA/3921-33	3,3		20 x39,5x31,5x27,5

Condensatori in polipropilene metallizzato "Siemens"
Impiego: in serie al giogo del TV colore
Incapsulati in contenitore plastico
Terminali per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza: ±10%
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤ 0,025
Resistenza d'isolamento:
per $C_n \leq 0,33$ µF : > 75.000 MΩ
per $C_n > 0,33$ µF : > 25.000 s
Tensione di prova (Vp): 1,5 • V_n
Colore: blu

	Capacità (C_n) µF	Tens. (V_n/Vpp) Vc.c./ Vpp c.a.	Dimensioni (mm) A x B x C x P	Codice orig. B 32650
BA/3930-10	0,1		7,3x13 x18x15	J4104K
BA/3930-22	0,22		9 x15,5x18x15	J4224K
BA/3930-47	0,47	400/500	8,5x18,5x27x22,5	J4474K
BA/3931-10	1		11,5x21 x32x27,5	J4105K
BA/3931-18	1,8		13 x23 x32x27,5	J4185K

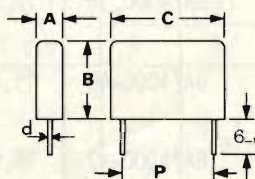
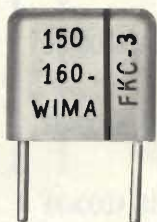
Condensatori in polipropilene doppia metallizzazione "Wima"
Impiego: per deflessione TV
Incapsulati in resina epossidica
Terminali per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -55° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): 0,0001 ÷ 0,0003
Coefficiente di temperatura: -200 ppm/°C
Resistenza d'isolamento:
per $C_n \leq 0,022$ µF : 1.000.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 2,5 • V_n
Colore: blu
Serie "FKP1"

P	d ∅
15 ÷ 27,5	0,8
37,5	1

	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./ Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C x P
BA/3950-16	1.000		5x13 x19 x15
BA/3950-20	1.500		5x13 x19 x15
BA/3950-24	2.200		5x13 x19 x15
BA/3950-28	3.300		5x13 x19 x15
BA/3950-32	4.700	1.000/ 400	7x14 x19 x15
BA/3950-36	6.800		8x15 x19 x15
BA/3950-40	10.000		6x15 x27,5x22,5
BA/3950-44	15.000		7x16,5x27,5x22,5
BA/3950-48	22.000		9x18,5x27,5x22,5

Condensatori in polipropilene doppia metallizzazione "Wima"
Impiego: per deflessione TV
Incapsulati in resina epossidica
Terminali per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -55° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): 0,0001 ÷ 0,0003
Coefficiente di temperatura: -200 ppm/°C
Resistenza d'isolamento:
per $C_n > 0,022$ μF : 20.000 s
Tensione di prova (Vp): $2,5 \cdot V_n$
Colore: blu
Serie FKP1

P	d ∅
15 ÷ 27,5 37,5	0,8 1

	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) A x B x C x P
BA/3950-52	33.000		11x21x32x27,5
BA/3950-56	47.000		13x24x32x27,5
BA/3950-60	56.000		11x22x42x37,5
BA/3950-64	68.000	1.000/400	11x22x42x37,5
BA/3950-68	82.000		13x24x42x37,5
BA/3950-72	100.000		15x26x42x37,5
BA/3950-76	120.000		15x26x42x37,5
BA/3950-80	150.000		17x29x42x37,5
BA/3950-84	180.000		19x32x42x37,5
BA/3950-88	220.000		19x32x42x37,5

Condensatori in polipropilene metallizzato "Facon"
Impiego: soppressione dei radiodisturbi sull'alimentazione dei TV
Contenitore cilindrico metallico isolato in PVC
Terminali per montaggio verticale a c.s.
Capacità (C_n): 1 μF
Tolleranza: ±10%
Tensione nominale (V_n) 220 Vc.a.
Temperatura di funzionamento: -25° +85°C
Categoria climatica a norme IEC: 25/085/56
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ a 50 Hz): $\leq$ 0,02
Coefficiente di temperatura: -200 ppm/°C
Resistenza d'isolamento (a100 Vc.c.): > 20.000 MΩ
Tensione di prova (Vp) $2,15 \cdot V_n$ per 2 ÷ 3 s
Frequenza di lavoro: 50 Hz
Conforme alle norme IEC 68-1/68-2/252
Serie 047

Nota:
I due terminali laterali sono collegati ad una armatura, quello centrale all'altra armatura.

SCHEMA ELETTRICO

	Capacità (C_n) μF	Tensione (V_n) Vc.a.
• • BA/3971-10	1	220

Condensatori in polipropilene doppia metallizzazione rivestiti in all. isolato
Terminali assiali
Tolleranza: ±10%
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita
(tg δ a 100 kHz) :
per $C_n \leq 1.200$ pF e : 0,001
per $C_n > 1.200$ pF e ≤ 2.700 pF : 0,0025
per $C_n > 2.700$ pF ≤ 4.700 pF : 0,005
per $C_n > 4.700$ pF : 0,007
Coefficiente di temperatura: -200 ppm/°C
Resistenza d'isolamento: 500.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): $2 \cdot V_n$

40 ± 5 | L | 40 ± 5 | d | D

D	d Ø
< 16	0,8
≥ 16	1

	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) D Ø x L max
• BA/4000-10	750		6,5 x 28
• • BA/4000-12	1.000		6,5 x 28
BA/4000-14	1.200		6,5 x 28
• • BA/4000-16	1.500		7 x 28
BA/4000-18	1.800		7,5 x 28
• • BA/4000-20	2.200	2.000/450	7 x 34
BA/4000-22	2.700		7,5 x 34
• • BA/4000-24	3.300		8 x 34
BA/4000-26	3.900		8,5 x 34
• • BA/4000-28	4.700		9 x 34

	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) Vc.c./Vc.a.	Dimensioni (mm) D Ø x L max
BA/4000-30	5.600		9,5 x 34
BA/4000-32	6.800		10,5 x 34
BA/4000-34	8.200		11 x 34
• • BA/4000-36	10.000		12,5 x 34
BA/4000-38	12.000		13,5 x 34
BA/4000-40	15.000	2.000/450	14,5 x 34
BA/4000-42	18.000		16 x 34
BA/4000-44	22.000		17,5 x 34
BA/4000-46	27.000		15 x 44
BA/4000-48	33.000		16,5 x 44
BA/4000-50	39.000		17,5 x 44
BA/4000-52	47.000		19 x 44

MARCATURA CAPACITA' ESPRESSA IN CODICE PER CONDENSATORI IN FILM SINTETICO

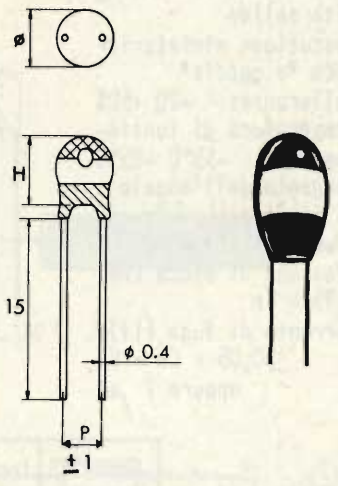
CAPACITA' pF	SIEMENS	TECNY
	1n	102
1000	1n	102
4700	4n7	472
10 000	10n	103
100 000	µ1	104

Condensatori
al tantalio ad elettrolita solido
Esecuzione miniaturizzata "a goccia"
Tolleranza: -20 +50%
Temperatura di funzionamento: -55°C +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (Tg δ):
≤0,1 misurata a 120 Hz
Tensione di picco (Vp)
1,15 · Vn
Corrente di fuga (If):
≤0,05 · Cn · Vn
oppure 2 /uA

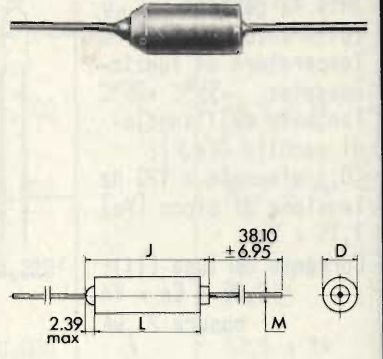
	Capacità (C_n) /uF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni max (mm) Ø	H	Contenitore
BC/2000-50	68	3	6	11,5	08
BC/2000-60	100		6	12	09
• • BC/2100-10	4,7	6,3	4	9	02
BC/2100-20	6,8		4,5	9	03
• • BC/2100-30	10		5	10	04
• • BC/2100-40	15		5	10,5	05
• BC/2100-50	22		5,5	11	06
BC/2100-60	33		6	11,5	08
• BC/2100-70	47		6	12	09
• BC/2300-10	2,2	16	4	9	02
• • BC/2300-20	3,3		4,5	9	03
• BC/2300-30	4,7		5	10	04
• • BC/2300-40	6,8		5	10,5	05
• BC/2300-50	10		5,5	11,5	07
• • BC/2300-60	15		6	12	09
• BC/2300-70	22		6	12	10

Condensatori
al tantalio ad elettrolita solido
Esecuzione miniaturizzata "a goccia"
Tolleranza: -20 +50%
Temperatura di funzionamento: -55°C +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (Tg δ):
≤0,1 misurata a 120 Hz
Tensione di picco (Vp)
1,15 · Vn
Corrente di fuga (If):
≤0,05 · Cn · Vn
oppure 2 /uA

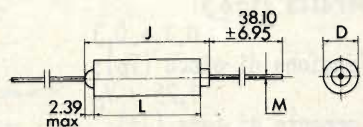
	Capacità (C_n) /uF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni max (mm) Ø	H	Contenitore
• BC/2500-10	1	25	4	9	02
• • BC/2500-20	1,5		4	9	02
• BC/2500-30	2,2		4,5	9	03
• • BC/2500-40	3,3		5	10	04
• BC/2500-50	4,7		5	10,5	05
• • BC/2500-60	6,8		5,5	11,5	07
• BC/2500-70	10		6	12	09
BC/2500-80	15		6	12	10
• BC/2600-06	0,1	35	4	8,5	01
BC/2600-12	0,15		4	8,5	01
• • BC/2600-18	0,22		4	9	02
• • BC/2600-24	0,33		4	9	02
• BC/2600-30	0,47		4	9	02
• • BC/2600-36	0,68		4	9	02
• BC/2600-42	1		4,5	9	03
BC/2600-48	1,5		5	10	04
• BC/2600-54	2,2		5	10,5	05
• • BC/2600-60	3,3		5,5	11,5	07
• BC/2600-66	4,7		6	11,5	08
• • BC/2600-72	6,8		6	12	09
• BC/2600-78	10		6	12	10

Condensatori al tantalio ad elettrolita solido
Esecuzione miniaturizzata "a goccia"
Tolleranza: -20 +50%
Temperatura di funzionamento: -55°C +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (Tg δ): ≤0,1 misurata a 120 Hz
Tensione di picco (Vp) 1,15 • Vn
Corrente di fuga (If): ≤0,05 • Cn • Vn oppure 2 /uA

Serie 411

	Capacità (C_n) /uF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni max (mm) Ø	H	P	Contenitore
BC/4000-30	22		5,5	8	3	411.2
BC/4000-40	33	3	5,5	8,5	3	411.3
BC/4000-50	47		6	9	3	411.5
BC/4010-50	10	10	5,5	8,5	3	411.3
BC/4010-70	22		7	10	3,5	411.6
BC/4040-40	3,3	25	5,5	8,5	3	411.3
BC/4050-20	0,68	35	5	7,5	3	411.1

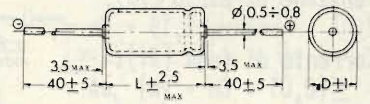
Condensatori al tantalio ad elettrolita solido
Tipo polarizzato in esecuzione con guaina isolante.
Terminali: assiali
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -80°C +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (Tg δ): ≤0,08 misurata a 120 Hz
Tensione di picco (Vp): 1,15 • Vn
Corrente di fuga (If): ≤(0,01 • Cn • Vn) /uA

	Capac. (C_n) /uF	Tens. (V_n) V c.c.	Dimensioni (mm) L	D	M	Jmax	Contenitore
BC/4901-47	4,7		8	3,5	0,5	11	A
BC/4902-22	22	10	13	5	0,5	15,5	B
BC/4903-10	100		18	7,5	0,6	21	C
BC/4903-22	220		20,5	9	0,6	23,5	D
BC/5000-05	2,2		8	3,5	0,5	11	A
BC/5000-10	10		13	5	0,5	15,5	B
BC/5000-50	47	20	18	7,5	0,6	21	C
BC/5000-60	68		20,5	9	0,6	23,5	D
BC/5000-70	100		20,5	9	0,6	23,5	D
BC/5000-80	150		20,5	9	0,6	23,5	D1

Condensatori al tantalio ad elettrolita solido
Tipo polarizzato in esecuzione con guaina isolante.
Terminali: assiali
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -80°C +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (Tg δ): ≤0,08 misurata a 120 Hz
Tensione di picco (Vp): 1,15 • Vn
Corrente di fuga (If): ≤(0,01 • Cn • Vn) uA

	Capac. (C_n) /uF	Tens. (V_n) V c.c.	Dimensioni (mm) L	D	M	Jmax	Contenitore
BC/5100-05	0,22	35	8	3,5	0,5	11	A
BC/5100-10	0,33		8	3,5	0,5	11	A
BC/5100-15	0,47		8	3,5	0,5	11	A
BC/5100-20	0,68		8	3,5	0,5	11	A
BC/5100-25	1		8	3,5	0,5	11	A
BC/5100-30	1,5		13	5	0,5	15,5	B
BC/5100-35	2,2		13	5	0,5	15,5	B
BC/5100-40	3,3		13	5	0,5	15,5	B
BC/5100-45	4,7		13	5	0,5	15,5	B
BC/5100-50	6,8		13	5	0,5	15,5	B
BC/5100-55	10		18	7,5	0,6	21	C
BC/5100-60	15		18	7,5	0,6	21	C
BC/5100-65	22		18	7,5	0,6	21	C
BC/5100-70	33		20,5	9	0,6	23,5	D
BC/5100-75	47		20,5	9	0,6	23,5	D

Condensatori al tantalio ad elettrolita solido
Tipo polarizzato
Terminali radiali x c.s.
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -55°C +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (Tg δ): ≤0,08 misurata a 120 Hz
Tensione di picco (Vp): 1,15 • Vn
Corrente di fuga (If): ≤(0,01 • Cn • Vn) uA

	Cap. (Cn) /uF	Tens. (Vn) V c.c.	Dimensioni (mm) L	H	S	D	P	Contenitore
BC/5311-22	2,2	10	4,7	7,3	4,2	0,51	2,5	I
BC/5312-22	22		7,3	10	4,8	0,51	5	II
BC/5313-10	100		12,3	10	7,3	0,64	10	III
BC/5313-22	220		12,3	10,3	12,3	0,64	10	IV
BC/5341-10	1	35	4,7	7,3	4,2	0,51	2,5	I
BC/5341-47	4,7		7,3	10	4,8	0,51	5	II
BC/5342-10	10		12,3	10	7,3	0,64	10	III
BC/5342-47	47		12,3	10,3	12,3	0,64	10	IV

CURVE CARATTERISTICHE DEI CONDENSATORI ELETTROLITICI

Condensatori elettrolitici miniatura in alluminio.
Custodia isolata in PVC
Terminali assiali.
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): 0,1 ÷ 0,3
Tensione di picco (Vp): $1,25 \cdot V_n$
Corrente di fuga (If): $\leq (0,03 \cdot C_n \cdot V_n + 4)$ μA

	Capacità (C_n) μF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni max (mm) D Ø x L
BE/1140-50	47	16	6 x 16
BE/1140-80	1.000		16 x 30
BE/1140-90	2.200		18 x 38
BE/1160-50	33	25	8 x 22
BE/1160-60	47		8 x 22
BE/1160-78	330		13 x 33
BE/1160-90	1.000		16 x 36
BE/1180-34	22	50	8 x 17
BE/1180-40	47		13 x 24
BE/1180-64	330		16 x 31
BE/1180-68	470		18 x 31

Condensatori elettrolitici miniatura in alluminio "Facon"
Custodia isolata in PVC
Terminali lunghi a filo per montaggio verticale a C.S.
Tolleranza: per C_n
$\leq 4,7\ \mu F$ = -20% +100%
$>4,7\ \mu F \leq 47\ \mu F$ = -10% +100%
$>47\ \mu F$ = -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ):
$\leq 0,25$ misurata a 100 Hz
Tensione di picco (Vp): $1,15 \cdot V_n$
Corrente di fuga (If):
$\leq (0,05 \cdot C_n \cdot V_n + 5)\ \mu A$ per $V_n \cdot C_n \leq 1.000$
$\leq (0,03 \cdot C_n \cdot V_n + 20)\ \mu A$ per $V_n \cdot C_n > 1.000$
Serie 08V

	Capacità (C_n) µF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni max (mm) D Ø x L
BE/1720-30	10		6,5 x 15
BE/1720-40	22		6,5 x 15
BE/1720-50	47	16	10 x 15
BE/1720-60	100		10 x 22
BE/1720-70	220		12 x 22
BE/1720-80	330		12 x 22
BE/1720-90	470		12 x 33
BE/1740-10	2,2		6,5 x 11
BE/1740-20	4,7	25	6,5 x 11
BE/1740-30	10		6,5 x 15
BE/1740-40	22		10 x 15

Condensatori elettrolitici miniatura in alluminio "Facon"
Custodia isolata in PVC
Terminali lunghi a filo per montaggio verticale a C.S.
Tolleranza: per C_n
$\leq 4,7\ \mu F$ = -20% +100%
$>4,7\ \mu F \leq 47\ \mu F$ = -10% +100%
$>47\ \mu F$ = -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ):
$\leq 0,25$ misurata a 100 Hz
Tensione di picco (Vp): $1,15 \cdot V_n$
Corrente di fuga (If):
$\leq (0,05 \cdot C_n \cdot V_n + 5)\ \mu A$ per $V_n \cdot C_n \leq 1.000$
$\leq (0,03 \cdot C_n \cdot V_n + 20)\ \mu A$ per $V_n \cdot C_n > 1.000$
Serie 08V

	Capacità (C_n) µF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni max (mm) D Ø x L
BE/1740-50	47		10 x 15
BE/1740-60	100	25	10 x 22
BE/1740-70	220		10 x 33
BE/1740-80	330		12 x 33
BE/1760-10	1		6,5 x 11
BE/1760-20	2,2		6,5 x 11
BE/1760-30	4,7		6,5 x 15
BE/1760-40	10		6,5 x 15
BE/1760-50	22	50	10 x 15
BE/1760-60	47		10 x 22
BE/1760-70	100		12 x 22
BE/1760-80	220		12 x 33

Condensatori elettrolitici miniatura in alluminio
Custodia isolata in PVC
Terminali lunghi a filo per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza:
per $C_n \leq 4,7$ µF = -10% +75%
per $C_n > 4,7$ µF = -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ):
0,15 ÷ 0,3
Tensione di picco (Vp):
1,25 · V_n
Corrente di fuga (If):
$\leq (0,03 \cdot C_n \cdot V_n + 5)$ µA per $C_n \cdot V_n \leq 1.000$
$\leq (0,02 \cdot C_n \cdot V_n + 15)$ µA per $C_n \cdot V_n > 1.000$

(mm)

D Ø	d Ø	P	
5	0,5	2,	D≤10: α=1,0 β=0,5
6	0,5	2,5	
8	0,5	3,5	
10	0,5	5	D>10: α=2,0 β=1,0
12 ÷ 13	0,6	5	
16. 18	0,8	7,5	

	Capacità (C_n) µF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni max (mm) D Ø x L
• BE/1932-10	10	16	5 x 11,5
• • BE/1932-22	22		6 x 11,5
BE/1932-33	33		6 x 11,5
• BE/1932-47	47		8 x 12
• BE/1933-10	100		10 x 12
• BE/1933-22	220		10 x 16
BE/1933-33	330		12 x 20
• • BE/1933-47	470		12 x 20
• BE/1934-10	1.000		16 x 25
• • BE/1934-22	2.200		18 x 35
• BE/1941-47	4,7	25	5 x 11,5
• BE/1942-10	10		6 x 11,5
• • BE/1942-22	22		8 x 12
BE/1942-33	33		8 x 12
• • BE/1942-47	47		10 x 12
• BE/1943-10	100		10 x 16
• • BE/1943-22	220		12 x 20
BE/1943-33	330		13 x 25
• • BE/1943-47	470		16 x 25
• • BE/1944-10	1.000		16 x 35
BE/1944-22	2.200		18 x 41

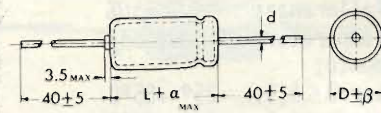
Condensatori elettrolitici miniatura in alluminio
Custodia isolata in PVC
Terminali lunghi a filo per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza:
per $C_n \leq 4,7$ µF = -10% +75%
per $C_n > 4,7$ µF = -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ):
0,15 ÷ 0,3
Tensione di picco (Vp):
1,25 · V_n
Corrente di fuga (If):
$\leq (0,03 \cdot C_n \cdot V_n + 5)$ µA per $C_n \cdot V_n \leq 1.000$
$\leq (0,02 \cdot C_n \cdot V_n + 15)$ µA per $C_n \cdot V_n > 1.000$

(mm)

D Ø	d Ø	P	
5	0,5	2	D≤10: α=1,0 β=0,5
6	0,5	2,5	
8	0,5	3,5	
10	0,5	5	D>10: α=2,0 β=1,0
12 ÷ 13	0,6	5	
16. 18	0,8	7,5	

	Capacità (C_n) µF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni max (mm) D Ø x L
BE/1951-47	4,7	35	5 x 11,5
BE/1952-10	10		6 x 11,5
BE/1952-22	22		8 x 12
BE/1952-33	33		10 x 12
BE/1952-47	47		10 x 12
BE/1953-10	100		10 x 20
BE/1953-22	220		13 x 25
BE/1953-33	330		16 x 25
BE/1953-47	470		16 x 25
BE/1954-10	1.000		18 x 35
BE/1960-47	0,47	50	5 x 11,5
• BE/1961-10	1		5 x 11,5
• BE/1961-22	2,2		5 x 11,5
BE/1961-33	3,3		5 x 11,5
• BE/1961-47	4,7		6 x 11,5
• • BE/1962-10	10		8 x 12
BE/1962-22	22		10 x 12
BE/1962-33	33		10 x 16
• • BE/1962-47	47		10 x 16
• • BE/1963-10	100		12 x 20
BE/1963-22	220		16 x 25
BE/1963-33	330		16 x 32
• • BE/1963-47	470		16 x 35
BE/1964-10	1.000		18 x 42

Condensatori elettrolitici miniatura in alluminio
Custodia isolata in PVC
Terminali assiali
Tolleranza:
per $C_n \leq 4{,}7$ uF=-10%+75%
per $C_n > 4{,}7$ uF=-10%+50%
Temperatura di funzionamento: -25° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ):
0,15 ÷ 0,3
Tensione di picco (Vp):
1,25 • V_n
Corrente di fuga (If):
$\leq (0{,}03 \cdot C_n \cdot V_n + 5)$ uA
per $C_n \cdot V_n \leq 1.000$
$\leq (0{,}02 \cdot C_n \cdot V_n + 15)$ uA
per $C_n \cdot V_n > 1.000$

D ∅	d ∅	
5	0,5	D≤10: α=1.0
6	0,5	β=0.5
8	0,6	
10	0,6	D>10: α=2.0
12	0,6	β=1.0
16	0,8	

	Capacità (C_n) uF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni max (mm) D ∅ x L
•BE/2032-10	10	16	5 x 13
••BE/2032-22	22		6 x 13
BE/2032-33	33		6 x 16
••BE/2032-47	47		6 x 16
•BE/2033-10	100		8 x 16
••BE/2033-22	220		10 x 20
BE/2033-33	330		10 x 25
••BE/2033-47	470		10 x 31
••BE/2041-47	4,7	25	5 x 13
•BE/2042-10	10		6 x 13
•BE/2042-22	22		6 x 16
BE/2042-33	33		8 x 16
•BE/2042-47	47		8 x 20
•BE/2043-10	100		10 x 20
•BE/2043-22	220		10 x 25
BE/2043-33	330		12 x 31
•BE/2043-47	470		12 x 31

Condensatori elettrolitici miniatura in alluminio
Custodia isolata in PVC
Terminali assiali
Tolleranza:
per $C_n \leq 4{,}7$ uF=-10%+75%
per $C_n > 4{,}7$ uF=-10%+50%
Temperatura di funzionamento: -25° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ):
0,15 ÷ 0,3
Tensione di picco (Vp):
1,25 • V_n
Corrente di fuga (If):
$\leq (0{,}03 \cdot C_n \cdot V_n + 5)$ uA
per $C_n \cdot V_n \leq 1.000$
$\leq (0{,}02 \cdot C_n \cdot V_n + 15)$ uA
per $C_n \cdot V_n > 1.000$

D ∅	d ∅	
5	0,5	D≤10: α=1.0
6	0,5	β=0.5
8	0,6	
10	0,6	D>10: α=2.0
12	0,6	β=1.0
16	0,8	

	Capacità (C_n) uF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni max (mm) D ∅ x L
BE/2051-47	4,7	35	5 x 13
BE/2052-10	10		6 x 13
BE/2052-22	22		6 x 16
BE/2052-33	33		8 x 16
BE/2052-47	47		8 x 20
BE/2053-10	100		10 x 20
BE/2053-22	220		10 x 31
BE/2053-33	330		12 x 31
BE/2053-47	470		16 x 31
••BE/2060-47	0,47	50	5 x 13
•BE/2061-10	1		5 x 13
••BE/2061-22	2,2		5 x 13
BE/2061-33	3,3		6 x 13
••BE/2061-47	4,7		6 x 13
•BE/2062-10	10		8 x 16
••BE/2062-22	22		8 x 16
BE/2062-33	33		10 x 20
•BE/2062-47	47		10 x 20
•BE/2063-10	100		10 x 25
••BE/2063-22	220		12 x 31

Condensatori
elettrolitici miniatura
in alluminio
Custodia isolata in PVC
Terminali lunghi a filo
per montaggio verticale
a c.s.
Tolleranza:
per $C_n \leq 4,7$ µF = -10% +75%
per $C_n > 4,7$ µF = -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ):
0,15 ÷ 0,3
Tensione di picco (Vp):
$1,25 \cdot V_n$
Corrente di fuga (If):
$\leq (0,03 \cdot C_n \cdot V_n + 4)$ µA

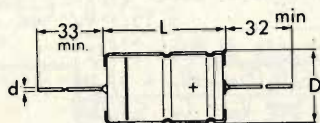
Condensatori
elettrolitici miniatura
polarizzati in alluminio "Philips"
Custodia isolata in PVC
Terminali assiali.
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento:
per $D \leq 6,3$: -25° +85°C
per $D > 6,3$: -40° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ a 100 Hz):
a 16 V c.c.: $\leq 0,18$
Tensione di picco (Vp):
$1,15 \cdot V_n$

D ø	d ø
4,8 ÷ 6,3	0,6
6,9 ÷ 15,5	0,8

	Capacità (C_n) µF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni (mm) D ø x L
BE/2070-60	1.000	16	16 x 27
BE/2080-20	22	25	7 x 11,5
BE/2080-30	33		8 x 12,5
BE/2080-98	2.200		20 x 43
BE/2090-00	0,47	50	5 x 11,5
BE/2090-08	3,3		5 x 11,5
BE/2090-30	22		8 x 13,5
BE/2090-40	33		8 x 16
BE/2090-70	220		13 x 25,5

Tens.(V_n): 16 V c.c.

	Capac. (C_n) µF	Dimens. (mm) D ø x L	Corr. di fuga (µA) max	Codice orig. 2222.
BE/2120-05	15	4,8x10,5	12	015.35159
BE/2120-10	33	6,3x10,5	27	015.35339
BE/2120-15	68	6,9x18,5	11	016.35689
BE/2120-18	150	8,5x18,5	19	016.35151
BE/2120-20	220	10,5x18,5	26	016.35221
BE/2120-25	330	10,5x30,5	36	017.15331
BE/2120-30	680	13 x30,5	70	017.15681
BE/2120-35	1.000	13 x30,5	100	032.15102
BE/2120-40	1.500	15,5x30,5	148	032.15152

Condensatori elettrolitici miniatura polarizzati in alluminio "Philips"
Custodia isolata in PVC
Terminali assiali.
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento:
per D≤6,3: -25° +85°C
per D>6,3: -40° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ a 100 Hz):
a 25 V c.c.: ≤0,15
a 40 V c.c.: ≤0,12
a 63 V c.c.: ≤0,09
Tensione di picco (Vp): 1,15 · V_n

33 min. — L — 32 min
d — + — D

D ∅	d ∅
4,8 ÷ 6,3	0,6
6,9 ÷ 15,5	0,8

	Capac. (C_n) /uF	Dimens. (mm) D ∅ x L	Corr. di fuga (/uA) max	Codice orig. 2222.
Tens.(V_n): 25 V c.c.				
BE/2130-00	10	4,8x10,5	13	015.36109
BE/2130-05	22	6,3x10,5	28	015.36229
BE/2130-10	47	6,9x18,5	12	016.36479
BE/2130-13	100	8,5x18,5	19	016.36101
BE/2130-15	150	10,5x18,5	27	016.36151
BE/2130-20	220	10,5x18,5	185	031.36221
BE/2130-25	470	10,5x30,5	75	032.16471
BE/2130-30	680	13 x30,5	106	032.16681
BE/2130-35	1.000	15,5x30,5	154	032.16102

	Capac. (C_n) /uF	Dimens. (mm) D ∅ x L	Corr. di fuga (/uA) max	Codice orig. 2222.
Tens.(V_n): 40 V c.c.				
BE/2135-10	6,8	4,8x10,5	14	015.37688
BE/2135-15	15	6,3x10,5	30	015.37159
BE/2135-18	22	6,9x18,5	12	016.37229
BE/2135-20	33	6,9x18,5	12	016.37339
BE/2135-25	47	8,5x18,5	16	016.37479
BE/2135-30	100	10,5x18,5	28	016.37101
BE/2135-35	150	10,5x18,5	200	031.37151
BE/2135-40	220	10,5x25	284	031.37221
BE/2135-45	470	13 x30,5	117	032.17471
Tens.(V_n): 63 V c.c.				
BE/2140-00	0,47	5 x10,5	5	030.38477
BE/2140-05	1	6,3x10,5	5	015.38108
BE/2140-08	1,5	6,3x10,5	5	015.38158
BE/2140-10	2,2	6,3x10,5	7	015.38228
BE/2140-13	3,3	6,3x10,5	11	015.38338
BE/2140-15	4,7	6,3x10,5	15	015.38478
BE/2140-18	6,8	6,3x10,5	22	015.38688
BE/2140-20	10	6,3x10,5	32	015.38109
BE/2140-22	15	8,5x11,5	48	015.38159
BE/2140-23	22	8,5x18,5	13	016.38229
BE/2140-25	47	10,5x18,5	22	016.38479
BE/2140-30	100	10,5x25	209	031.38101
BE/2140-33	150	10,5x30,5	61	032.18151
BE/2140-35	220	13 x30,5	88	032.18221

Condensatori elettrolitici miniatura in alluminio "Facon"
Custodia isolata in PVC
Terminali assiali.
Tolleranza: per C_n
$\leq$4,7 µF = -20% +100%
>4,7 µF $\leq$47 µF = -10% +100%
>47 µF = -10% + 50%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ a 100 Hz):
$\leq$0,25 da 16 ÷ 50 V c.c.
$\leq$0,20 da 63 ÷ 100V c.c.
Tensione di picco (Vp): 1,15 · V_n
Corrente di fuga (If):
$\leq(0,05 \cdot C_n \cdot V_n + 5)$ µA per $V_n \cdot C_n \leq 1.000$
$\leq(0,03 \cdot C_n \cdot V_n + 20)$ µA per $V_n \cdot C_n > 1.000$
Serie 08T

	Capacità (C_n) µF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni (mm) D ø x L
BE/2220-20	10	16	4,5 x 11
BE/2220-30	22		6,5 x 15
BE/2220-40	47		6,5 x 15
BE/2220-50	100		10 x 15
BE/2220-60	220		10 x 22
BE/2220-70	330		10 x 22
BE/2220-80	470		12 x 22
BE/2220-90	1.000		12 x 32
BE/2230-10	2,2	25	4,5 x 11
BE/2230-20	4,7		4,5 x 11
BE/2230-30	10		6,5 x 15
BE/2230-40	22		6,5 x 15
BE/2230-50	47		10 x 15
BE/2230-60	100		10 x 15
BE/2230-70	220		10 x 22
BE/2230-80	330		12 x 22
BE/2240-10	1	50	4,5 x 15
BE/2240-20	2,2		4,5 x 15
BE/2240-30	4,7		6,5 x 15

Condensatori elettrolitici miniatura in alluminio "Facon"
Custodia isolata in PVC
Terminali assiali.
Tolleranza: per C_n
$\leq$4,7 µF = -20% +100%
>4,7 µF $\leq$47 µF = -10% +100%
>47 µF = -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ a 100 Hz):
$\leq$0,25 da 16 ÷ 50 V c.c.
$\leq$0,20 da 63 ÷ 100V c.c.
Tensione di picco (Vp): 1,15 · V_n
Corrente di fuga (If):
$\leq(0,05 \cdot C_n \cdot V_n + 5)$ µA per $V_n \cdot C_n \leq 1.000$
$\leq(0,03 \cdot C_n \cdot V_n + 20)$ µA per $V_n \cdot C_n > 1.000$
Serie 08T

	Capacità (C_n) µF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni (mm) D ø x L
BE/2240-40	10	50	6,5 x 15
BE/2240-50	22		10 x 15
BE/2240-60	47		10 x 15
BE/2240-70	100		10 x 22
BE/2250-00	0,47	63	4,5 x 15
BE/2250-10	1		4,5 x 15
BE/2250-20	2,2		4,5 x 15
BE/2250-30	4,7		6,5 x 15
BE/2250-40	10		10 x 15
BE/2250-50	22		10 x 15
BE/2250-60	47		10 x 22
BE/2250-70	100		10 x 32
• • BE/2255-05	1	100	6,5 x 15
BE/2255-10	2,2		6,5 x 15
• • BE/2255-20	4,7		10 x 15
• • BE/2255-30	10		10 x 15
• • BE/2255-40	22		10 x 22
BE/2255-50	33		12 x 22
• • BE/2255-60	47		12 x 22

Condensatori elettrolitici a lunga vita "Wima"
In alluminio polarizzati con custodia isolata in PVC.
Terminali assiali
Tolleranza: -10% +50%
* -10% +100%
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδa 100Hz per $C_n \leq 1000$ uF):
a 16 V c.c.: ≤0,22
a 40 V c.c.: ≤0,14
a 63 V c.c.: ≤0,12
ogni 1.000 uF oltre il 1.000 uF aumentare di 0,02.
Tensione di picco(Vp): $1,15 \cdot V_n$
Corrente di fuga (If): $\leq(0,02 \cdot C_n \cdot V_n + 10)$ uA

Serie PRINTILYT 1

	Capac. (C_n) uF	Tens. (V_n) Vc.c.	Dimensioni (mm) D Ø x L x d	Ripple di Corrente mA
BE/2260-30	* 22	16	4,5x11 x0,5	50
BE/2260-40	47	16	6,5x13 x0,8	100
BE/2260-50	100	16	8,5x17,5x0,8	140
BE/2261-10	220	16	8,5x21,5x0,8	280
BE/2261-20	470	16	10,5x26,5x0,8	500
BE/2261-30	1.000	16	12 x31 x0,8	850
BE/2261-40	2.200	16	18 x31 x0,8	1.600
BE/2261-50	4.700	16	20 x41 x0,8	2.700
BE/2270-10	* 4,7	63	4,5x11 x0,5	30
BE/2270-20	* 10	40	5,8x11 x0,6	25
BE/2270-30	22	40	6,5x17,5x0,8	70
BE/2270-40	47	40	8,5x17,5x0,8	120
BE/2270-50	100	40	10,5x21,5x0,8	200
BE/2270-60	220	40	12 x26,5x0,8	400
BE/2270-70	470	40	14 x31 x0,8	700
BE/2270-80	1.000	40	18 x41 x0,8	1.200
BE/2270-90	2.200	40	25 x41 x0,8	2.400

Condensatori elettrolitici in alluminio "Siemens"
Custodia isolata in PVC
Terminali assiali.
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita(tgδ a 100 Hz per $C_n \leq 1.000$ uF):
a 16 V c.c.: ≤0,25
a 25 V c.c.: ≤0,22
ogni 1.000 uF oltre il 1.000 uF aumentare di 0,02.
Tensione di picco (Vp): $1,15 \cdot V_n$
Corrente di fuga (If): $\leq(0,05 \cdot C_n \cdot V_n)$ uA
oppure 5 uA
per $V_n \cdot C_n \leq 1.000$
$\leq(0,03 \cdot C_n \cdot V_n + 20)$ uA
per $V_n \cdot C_n > 1.000$

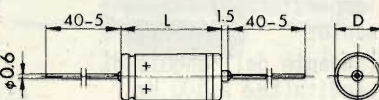
Serie B41283

40-5 L 1.5 40-5 D ø0,6

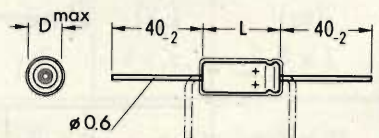
Serie B41010

40-5 L 1.5 40-5 D ø0.8

	Capac. (C_n) uF	Tens. (V_n) Vc.c.	Dimensioni (mm) D Ø x L	Codice orig.
BE/2358-30	100	16	9 x18	B41283
BE/2358-40	220	16	9 x18	B41283
BE/2358-45	470	16	10,5x25,5	B41283
BE/2358-60	1.000	16	14,5x30,5	B41010
BE/2358-70	2.200	16	18,5x30,5	B41010
BE/2358-80	4.700	16	21,5x40,5	B41010
BE/2360-30	47	25	7 x18	B41283
BE/2360-40	100	25	9 x18	B41283
BE/2360-50	220	25	10,5x20,5	B41283
BE/2360-60	470	25	12,5x30,5	B41010
BE/2360-70	1.000	25	16,5x30,5	B41010
BE/2360-80	2.200	25	18,5x40,5	B41010
BE/2360-90	4.700	25	25,5x40,5	B41010

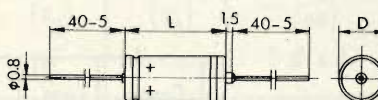
Condensatori elettrolitici in alluminio "Siemens"
Custodia isolata in PVC
Terminali assiali.
Tolleranza: -10% +50%
* -10% +100%
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ a 100 Hz per C_n 1.000 uF):
a 40 V c.c.: ≤0,20
a 63 V c.c.: ≤0,16
ogni 1.000 uF oltre il 1.000 uF aumentare di 0,02.
Tensione di picco (Vp): 1,15 • V_n
Corrente di fuga (If): ≤(0,05 • C_n • V_n) uA oppure 5 uA
per V_n • C_n ≤1.000
≤(0,03•C_n•V_n +20) uA per V_n • C_n ≥1.000

Serie B41283

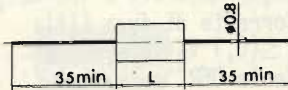
Serie B41010

Serie B41313

	Capac. (C_n) uA	Tens. (V_n) Vc.c.	Dimensioni (mm) D Ø x L	Codice orig.
BE/2364-40	22	40	7 x18	B41283
BE/2364-50	47		9 x18	B41283
BE/2364-60	100		10,5x20,5	B41283
BE/2364-70	220		10,5x25,5	B41283
BE/2364-80	470		14,5x30,5	B41010
BE/2364-90	1.000		18,5x30,5	B41010
BE/2365-10	2.200		21,5x40,5	B41010
BE/2368-10	* 0,47	63	3,6x12,5	B41313
BE/2368-40	10		7 x18	B41283
BE/2368-50	22		9 x18	B41283
BE/2368-60	47		9 x18	B41283
BE/2368-70	100		10,5x25,5	B41283
BE/2368-80	220		14,5x30,5	B41010
BE/2368-90	470		18,5x30,5	B41010
BE/2369-10	1.000		21,5x40,5	B41010

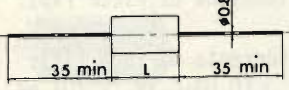
Condensatori elettrolitici in alluminio "Siemens"
Custodia isolata in PVC
Terminali assiali.
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ a 100 Hz) a 100 V c.c.: ≤0,15
Tensione di picco (Vp): 1,15 • V_n
Corrente di fuga (If): ≤(0,05 • C_n • V_n) uA oppure 5 uA

Serie B41283

Serie B41010

	Capac. (C_n) uA	Tens. (V_n) Vc.c.	Dimensioni (mm) D Ø x L	Codice orig.
BE/2370-40	4,7	100	7 x18	B41283
BE/2370-50	10		9 x18	B41283
BE/2370-60	22		9 x18	B41283
BE/2370-70	47		10,5x25,5	B41283
BE/2370-80	100		14,5x30,5	B41010
BE/2370-90	220		18,5x30,5	B41010
BE/2371-10	470		21,5x40,5	B41010

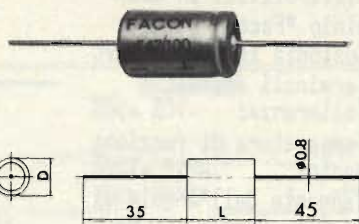
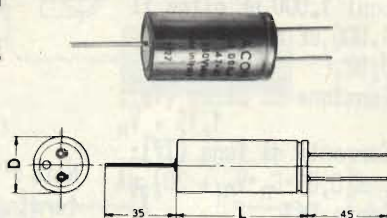
Condensatori elettrolitici in alluminio "Facon"
Custodia isolata in PVC
Terminali assiali
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita ($tg\delta$ a 100 Hz per $C_n \leq 1.000\ \mu F$):
$\leq 0,25$ da 25 ÷ 50 V c.c.
$\leq 0,20$ da 63 ÷ 100 V c.c.
ogni 1.000 µF oltre il 1.000 µF aumentare di 0,02.
Tensione di picco (Vp): $1,15 \cdot V_n$
Corrente di fuga (If): $\leq (0,03 \cdot C_n \cdot V_n + 20)\ \mu A$
Serie 06T
Serie 08T *

Nota: terminali a piattina per D Ø ≥ 34 mm

	Capacità (C_n) /uF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni (mm) D Ø x L
BE/2590-30	2.200		18 x 32
BE/2590-35	3.300		20 x 34
BE/2590-40	4.700		22 x 34
BE/2590-70	10.000	16	30 x 46
BE/2590-80	15.000		34 x 61
BE/2590-85	22.000		34 x 74
BE/2590-90	33.000		40 x 74
BE/2600-10	* 470		12 x 22
BE/2600-20	1.000		16 x 32
BE/2600-30	2.200		18 x 32
BE/2600-35	3.300		20 x 34
• BE/2600-40	4.700	25	24 x 46
• • BE/2600-70	10.000		30 x 61
BE/2600-80	15.000		34 x 74
BE/2600-85	22.000		40 x 74
BE/2600-90	33.000		40 x 85
BE/2650-10	* 220		10 x 32
BE/2650-20	* 330		12 x 32
BE/2650-30	470		16 x 32
BE/2650-40	1.000		18 x 32
BE/2650-50	2.200		22 x 34
BE/2650-60	3.300	40	22 x 46
BE/2650-70	4.700		26 x 61
BE/2650-85	10.000		34 x 74
BE/2650-90	15.000		40 x 74
BE/2650-95	22.000		40 x 85

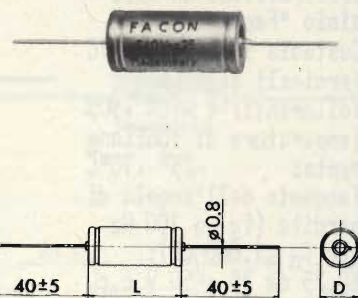
Condensatori elettrolitici in alluminio "Facon"
Custodia isolata in PVC
Terminali assiali
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita ($tg\delta$ a 100 Hz per $C_n \leq 1.000\ \mu F$):
$\leq 0,25$ da 25 ÷ 50 V c.c.
$\leq 0,20$ da 63 ÷ 100 V c.c.
ogni 1.000 µF oltre il 1.000 µF aumentare di 0,02.
Tensione di picco (Vp): $1,15 \cdot V_n$
Corrente di fuga (If): $\leq (0,03 \cdot C_n \cdot V_n + 20)\ \mu A$
Serie 06T
Serie 08T *

Nota: terminali a piattina per D Ø ≥ 34 mm

	Capacità (C_n) /uF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni (mm) D Ø x L
BE/2660-10	* 220		12 x 32
BE/2660-20	330		16 x 32
BE/2660-30	470		16 x 32
BE/2660-40	1.000	50	18 x 32
• BE/2660-50	2.200		24 x 46
BE/2660-60	3.300		26 x 61
• BE/2660-70	4.700		30 x 61
BE/2660-80	10.000		40 x 74
BE/2670-10	* 220		12 x 32
BE/2670-20	330		16 x 32
BE/2670-30	470		16 x 32
BE/2670-40	1.000		20 x 46
BE/2670-45	1.500	63	24 x 46
BE/2670-50	2.200		30 x 46
BE/2670-60	3.300		34 x 61
BE/2670-70	4.700		34 x 74
BE/2670-80	6.800		40 x 74
• BE/2681-10	* 100		12 x 32
BE/2681-20	220		18 x 32
• BE/2681-30	470		26 x 46
• • BE/2681-40	1.000	100	30 x 61
BE/2681-50	1.500		34 x 74
• • BE/2681-60	2.200		34 x 74
BE/2681-70	3.300		40 x 85

Condensatori elettrolitici in alluminio "Facon"
Custodia isolata in PVC
Terminali assiali
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita ($tg\delta$):
≤0,10 misurata a 100 Hz
Tensione di picco (Vp): $1{,}10 \cdot V_n$
Corrente di fuga (If): $\leq(0{,}03 \cdot C_n \cdot V_n + 20)\ \mu A$
Serie 006

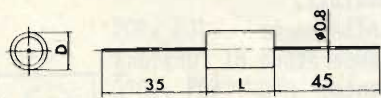
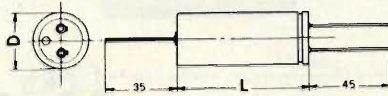
Per capacità singola

Per capacità doppia

Nota: terminali a piattina per D ø ≥34 mm

	Capacità (C_n) µF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni (mm) D ø x L
• BE/2700-10	10	250	16 x 22
BE/2700-20	15		16 x 32
• • BE/2700-25	22		20 x 34
BE/2700-30	33		20 x 34
BE/2700-40	33 + 33		22 x 46
• • BE/2700-45	47		20 x 46
• BE/2700-60	47 + 47		24 x 46
• BE/2700-70	100		24 x 46
BE/2700-90	100 +47		30 x 46
BE/2701-10	100+100		26 x 61
BE/2701-20	150		30 x 46
BE/2701-25	150+150		34 x 61
• BE/2701-30	220		26 x 61
BE/2701-35	330		34 x 61
BE/2701-40	470		34 x 74

Condensatori elettrolitici non polarizzati per cross-over "Facon"
Custodia isolata in PVC
Terminali assiali
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita ($tg\delta$):
≤0,12 misurata a 100 Hz
Corrente di fuga (If): $\leq(0{,}1\ V_n \cdot C_n + 10)\ \mu A$
Serie 06R

Nota: armature entrambe ossidate che consentono una inversione della tensione di polarizzazione indicata con Vnp c.c.
Applicando una tensione alternata il relativo valore di picco non deve superare la tensione Vnp c.c.

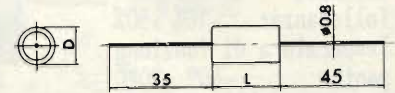
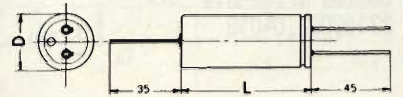
	Capacità (C_n) µF	Tensione invertibile Vnp c.c.	Dimensioni (mm) D ø x L
BE/2800-10	10	16	12 x 24
BE/2800-20	22		16 x 35
BE/2800-30	47		20 x 38
BE/2800-40	100		20 x 38
BE/2820-10	2,2	25	12 x 24
BE/2820-20	4,7		12 x 24
BE/2820-30	10		16 x 35
BE/2820-40	15		20 x 38
BE/2820-50	22		20 x 38
BE/2820-60	33		20 x 38
BE/2820-70	47		20 x 38
BE/2830-10	2,2	50	12 x 24
BE/2830-15	3,3		12 x 24
BE/2830-20	4,7		12 x 24
BE/2830-30	10		20 x 38
BE/2830-40	15		22 x 38
BE/2830-50	22		22 x 38
BE/2830-60	33		24 x 50
BE/2830-70	47		24 x 50
BE/2830-80	68		24 x 50
BE/2830-90	100		24 x 50

Condensatori elettrolitici in alluminio "Facon"
Custodia isolata in PVC
Terminali assiali
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ):
≤0,10 misurata a 100 Hz
Tensione di picco (Vp): $1{,}10 \cdot V_n$
Corrente di fuga (If): $\leq (0{,}03 \cdot C_n \cdot V_n + 20)$ /uA
Serie 006

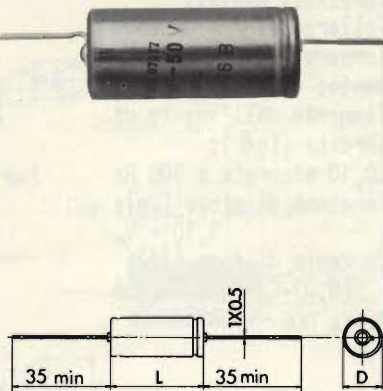
Per capacità singola

Per capacità doppia

Nota: terminali a piattina per D ø≥34 mm

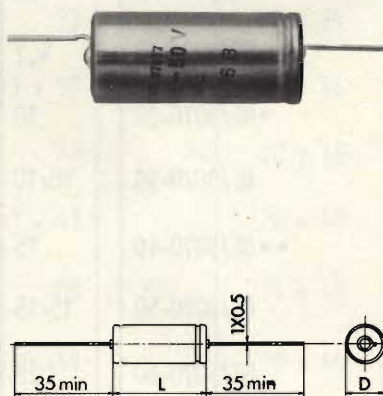
	Capacità (C_n) /uF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni (mm) D ø x L
BE/3020-10	1		10 x 22
BE/3020-20	2,2		10 x 22
• • BE/3040-10	4,7		16 x 22
• BE/3040-20	10		16 x 22
BE/3040-30	10+10		22 x 34
• • BE/3040-40	15		16 x 32
BE/3040-50	15+15		22 x 34
BE/3040-55	22	350	18 x 32
• • BE/3040-60	33		20 x 34
BE/3040-70	33+33		22 x 46
• BE/3050-10	47		20 x 46
• BE/3050-20	47+47		26 x 46
• BE/3050-40	100		26 x 46
• • BE/3050-45	150		30 x 61
BE/3050-50	100+47		30 x 61
• • BE/3050-60	100+100		34 x 74

Condensatori elettrolitici in alluminio "Facon"
Custodia isolata in PVC
Terminali assiali
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ):
≤0,10 misurata a 100 Hz
Tensione di picco (Vp): $1{,}10 \cdot V_n$
Corrente di fuga (If): $\leq (0{,}03 \cdot C_n \cdot V_n + 20)$ /uA
Serie 006

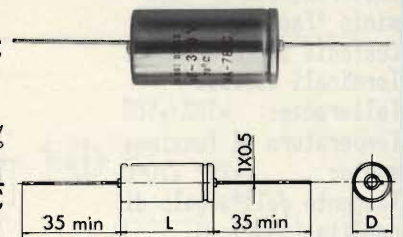
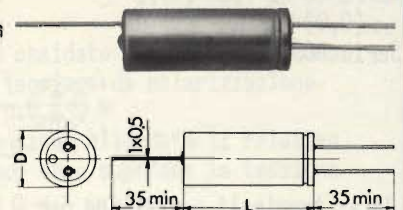
Per capacità singola

Per capacità doppia

Nota: terminali a piattina per D ø≥34 mm

	Capacità (C_n) /uF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni (mm) D ø x L
• • BE/3050-70	220		34 x 74
BE/3050-80	150+150	350	40 x 74
BE/3050-90	330		34 x 74
BE/3050-95	470		40 x 85
• • BE/3070-10	4,7		16 x 32
• BE/3070-20	10		20 x 34
BE/3070-30	10+10		26 x 46
• • BE/3070-40	15		24 x 46
BE/3070-50	15+15		30 x 46
BE/3070-60	22	500	26 x 46
• • BE/3070-70	33		30 x 46
BE/3070-80	33+33		34 x 61
• BE/3071-20	47		30 x 61
BE/3071-30	47+47		34 x 74
• BE/3071-50	100		34 x 74

Condensatore
elettrolitico in alluminio "Philips"
Custodia isolata in PVC
Terminali a piattina assiali.
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -40° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ a 100 Hz): ≤0,35
Tensione di picco (Vp): 1,15 · V_n
Corrente di fuga max: 1.500 µA
Codice originale
2219.002.04018

	Capacità (C_n) µF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni (mm) D Ø x L
BE/3080-20	2.000	25	22 x 51

Condensatore
elettrolitico in alluminio "Philips"
Custodia isolata in PVC
Terminali a piattina assiali.
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -40° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ a 100 Hz): ≤0,25
Tensione di picco (Vp): 1,15 · V_n
Corrente di fuga max: 1.500 µA
Codice originale
2219.002.07017

	Capacità (C_n) µF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni (mm) D Ø x L
BE/3080-30	1.000	50	22 x 51

Condensatori
elettrolitici in alluminio "Philips"
Custodia isolata in PVC
Terminali a piattina assiali.
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -40° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita(tgδ a 100 Hz)
a 350 V c.c.: ≤0,20
a 500 V c.c.: ≤0,30
Tensione di picco (Vp): 1,15 · V_n

Per capacità singola

Per capacità doppia

	Capac. (C_n) µF	Tens. (V_n) Vc.c.	Dimens. (mm) D Ø x L	Corrente di fuga (µA) max alla tens. V_n	Codice orig. 2219.
BE/3180-10	16+16	350	19x51	190	005.03004
BE/3180-20	32		19x51	350	003.03007
BE/3180-30	32+32		26x51	350+350	005.03007
BE/3180-40	40		22x51	450	003.03008
BE/3220-10	40+40		26x51	450+450	005.03008
BE/3220-20	50		22x51	550	003.03009
BE/3220-30	50+50		26x51	550+550	005.03009
BE/3220-40	100		26x51	110	003.03013
BE/3220-50	100+100		36x51	1500+1500	005.03013
BE/3220-60	150		31x51	1600	003.03014
BE/3230-00	8	500	19x35	140	003.06002
BE/3230-05	16		19x51	260	003.06004

Condensatori elettrolitici in alluminio "Siemens"
Custodia isolata in PVC
Terminali assiali.
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ a 100 Hz): ≤0,20
Tensione di picco (Vp): 1,1 · V_n
Corrente di fuga (If): ≤(0,03 · C_n · V_n + 20) µA

	Capac. (C_n) µF	Tens. (V_n) Vc.c.	Dimens. (mm) D Ø x L	Codice orig.
BE/3270-20	1		9 x18	B43283
BE/3270-30	2,2		9 x18	B43283
BE/3270-40	4,7		10,5x20,5	B43283
BE/3270-50	10	350	12,5x30,5	B43050
BE/3270-60	22		16,5x30,5	B43050
BE/3270-70	47		18,5x40,5	B43050
BE/3270-80	100		25,5x40,5	B43050
BE/3280-30	10	450	16,5x30,5	B43050

Condensatori elettrolitici in alluminio con piedini di fissaggio a spillo per C.S. "Facon"
Terminali a filo flessibile.
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ a 100 Hz per C_n≤1.000 µF):
≤0,25 da 16 ÷ 50 V c.c.
≤0,20 da 63 ÷ 100V c.c.
ogni 1.000 µF oltre il 1.000 µF aumentare di 0,02.
Tensione di picco (Vp): 1,15 · V_n
Corrente di fuga (If): ≤(0,03·C_n·V_n + 20) µA
Serie 3ST

Note:
Per i condensatori a più sezioni il negativo è in comune
Per i condensatori a 1 sezione (ove non indicata) la posizione del terminale si intende centrale

	Capacità (C_n) µF	Tens. (V_n) Vc.c.	Posizione Sezioni	Dimens. (mm) D Ø x L
BE/3310-30	4.700			26 x 36
BE/3310-40	10.000	16	2	30 x 48
BE/3310-50	15.000		4	35 x 62
BE/3310-60	22.000		4	35 x 76
BE/3320-10	1.000			26 x 36
BE/3320-30	3.300			26 x 36
• •BE/3320-50	10.000	25	2	30 x 76
BE/3320-60	15.000		4	35 x 76
BE/3320-70	22.000		4	38 x 76
BE/3330-10	1.000			26 x 36
BE/3330-50	10.000	40	4	35 x 76
BE/3330-55	15.000		4	38 x 85
BE/3330-60	1000+1000		1-3	26 x 48
BE/3340-30	2.500			30 x 48
• •BE/3340-40	4.700	50	2	30 x 62
BE/3340-50	10.000		4	38 x 85
BE/3350-10	470			26 x 48
BE/3350-20	1.000	100		30 x 62
BE/3350-30	2.200			35 x 76

Condensatori elettrolitici in alluminio con piedini di fissaggio a spillo per C.S. "Facon"
Terminali a filo flessibile.
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ):
≤0,10 misurata a 100 Hz
Tensione di picco (Vp):
1,10 · V_n
Corrente di fuga (If):
$(0{,}03 \cdot C_n \cdot V_n + 20)$ /uA
Serie 03S

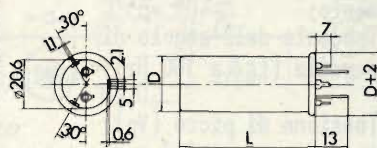
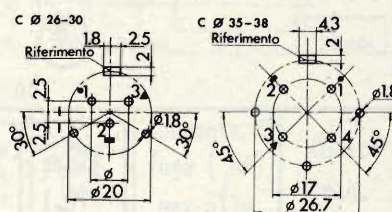
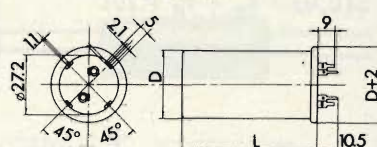
C Ø 26-30

C Ø 35-38

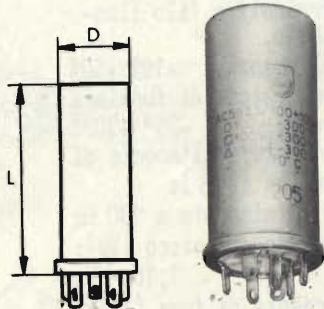
Note:
Per i condensatori a più sezioni il negativo è in comune
Per i condensatori a 1 sezione (ove non indicata) la posizione del terminale si intende centrale

	Capacità (C_n) /uF	Tens. (V_n) Vc.c.	Posizione Sezioni	Dimens. (mm) D Ø x L
BE/3400-10	15+15+33		1-2-3	30 x 48
BE/3400-20	33+33		1-3	26 x 48
BE/3400-30	40+40		1-3	26 x 48
BE/3400-40	47+47	250	1-3	26 x 48
BE/3400-60	100			26 x 48
BE/3400-70	100+100		1-3	26 x 62
BE/3400-90	1.000		4	38 x 85
BE/3410-20	100+22		1-3	26 x 62
BE/3410-40	220+22		1-3	30 x 76
BE/3420-10	33+33+15	315	1-2-3	30 x 48
BE/3420-20	47+47		1-3	26 x 48
BE/3420-30	100+10		1-3	35 x 48

Condensatori elettrolitici in alluminio con piedini di fissaggio a spillo per C.S. "Facon"
Terminali a filo flessibile.
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ):
≤0,10 misurata a 100 Hz
Tensione di picco (Vp):
1,10 · V_n
Corrente di fuga (If):
$(0{,}03 \cdot C_n \cdot V_n + 20)$ /uA
Serie 03S

C Ø 26-30

C Ø 35-38

Note:
Per i condensatori a più sezioni il negativo è in comune
Per i condensatori a 1 sezione (ove non indicata) la posizione del terminale si intende centrale

	Capacità (C_n) /uF	Tens. (V_n) Vc.c.	Posizione Sezioni	Dimens. (mm) D Ø x L
BE/3420-40	47+47+100		1-2-3	35 x 62
BE/3420-50	100+100		1-3	35 x 62
BE/3420-55	100	315		26 x 48
• • BE/3420-60	220		4	35 x 62
BE/3420-65	330		4	35 x 76
BE/3420-70	470		4	38 x 76
BE/3430-10	33+33		1-3	26 x 48
• • BE/3430-20	47+47		1-3	26 x 48
BE/3430-30	100	350		26 x 48
BE/3430-40	47+47+2,2		1-2-3	30 x 48
• • BE/3430-50	47+47+22		1-2-3	30 x 48

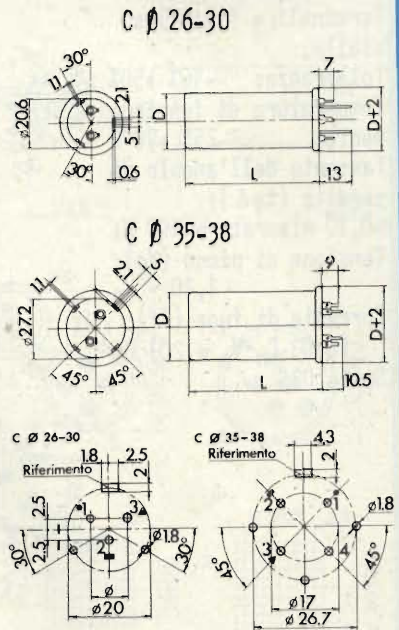
Condensatori elettrolitici in alluminio ad alette "Philips"
Terminali con occhielli da saldare.
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -30° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita ($tg\delta$):
≤0,20 misurata a 100 Hz
Tensione di picco (Vp): $1,15 \cdot V_n$

	Capacità (C_n) /uF	Tens. (V_n) Vc.c.	Dimen. (mm) D ØxL	Codice orig.
BE/3480-20	100+100+50	300	35x82	AC5853
BE/3480-30	200+100+50+25		35x82	2219.008.02004

Condensatore elettrolitico in alluminio con piedini di fissaggio a spillo "Philips"
Custodia isolata in PVC
Terminali saldabili per C.S.
Capacità (C_n): 200+100 HR +50 +25 uF
Tolleranza: -10% +50%
Tensione nominale (V_n): 300 V c.c.
Tensione di picco (Vp): $1,15 \cdot V_n$
Temperatura di funzionamento: -30° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita ($tg\delta$):
≤0,20 misurata a 100 Hz
Codice originale 2219.059.90001

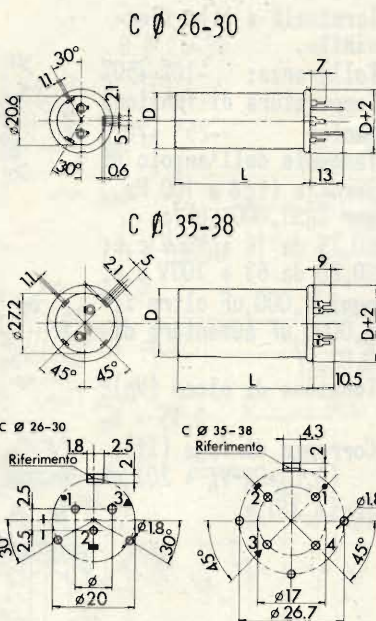
BE/3490-00

Condensatori elettrolitici in alluminio con piedini di fissaggio a spillo per C.S. "Facon"
Terminali a filo flessibile.
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita ($tg\delta$ a 100 Hz per C_n≤1.000 uF):
≤0,25 da 16 ÷ 50 V c.c.
≤0,20 da 63 ÷ 100V c.c.
ogni 1.000 uF oltre il 1.000 uF aumentare di 0,02.
Tensione di picco (Vp): $1,15 \cdot V_n$
Corrente di fuga (If): $(0,03 \cdot C_n \cdot V_n + 20)$ uA
Serie 3ST

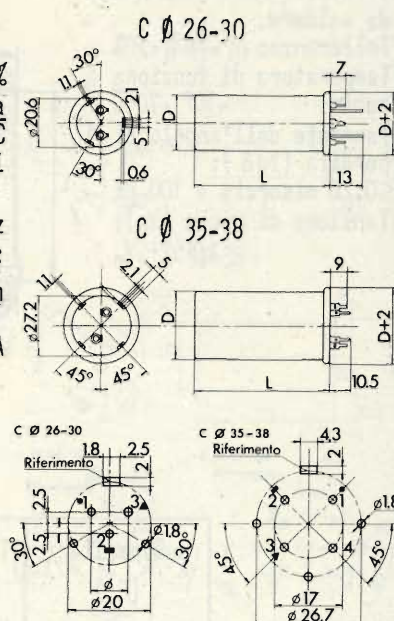
C Ø 26-30

C Ø 35-38

Note:
Per i condensatori a più sezioni il negativo è in comune
Per i condensatori a 1 sezione (ove non indicata) la posizione del terminale si intende centrale

	Capacità (C_n) /uF	Tens. (V_n) Vc.c.	Posizione Sezioni	Dimen. (mm) D ØxL
BE/3500-10	2.200			26x36
BE/3500-20	4.700	25		26x48
BE/3500-25	4700+2200+1000		1-2-3	35x62
BE/3500-30	2.200			26x48
BE/3500-35	3.300			26x48
BE/3500-40	1000+1000+1000	40	1-2-3	30x48
BE/3500-50	4.700			26x62
BE/3500-55	1.000+3.300		1-3	26x62
BE/3510-10	1.000			26x36
•• BE/3510-20	2.200	50		26x48
BE/3510-32	3.300			26x62
BE/3510-35	1.000			26x36
BE/3510-40	2.200			26x62
BE/3510-44	3.300	63	4	35x62
BE/3510-48	4.700		4	35x76
• BE/3510-50	2200+1000+1000		1-2-3	35x76

Condensatori elettrolitici in alluminio con piedini di fissaggio a spillo per C.S. "Facon"
Terminali a filo flessibile.
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤0,10 misurata a 100 Hz
Tensione di picco (Vp): 1,10 • V_n
Corrente di fuga (If): ≤(0,03·C_n·V_n + 20) µA
Serie 03S

Note:
Per i condensatori a più sezioni il negativo è in comune
Per i condensatori a 1 sezione (ove non indicata) la posizione del terminale si intende centrale
HR = high ripple

	Capacità (C_n) µF	Tensione (V_n) V c.c.	Posizione Sezioni	Dimen. (mm) D ØxL
BE/3530-10	120+100	175 HR/75	1-3	26x62
BE/3530-20	250+200+10	175HR/150	1-2-3	35x76
BE/3540-50	160+60+20+200	250HR/150	1-2-3-4	35x76
BE/3540-60	250+150+100	250	1-2-3	35x76
BE/3540-80	330+220+47	250	1-2-3	35x76
BE/3600-20••	100+220+47+10	350HR/315	1-2-3-4	35x76
BE/3600-30•	100+100+47	315	1-2-3	35x62
BE/3600-40	100+100+100	315	1-2-3	35x76
BE/3600-50••	220+100+100	315	1-2-3	35x76
BE/3600-60	100+220+47+100	350HR/315	1-2-3-4	38x76
BE/3600-70••	220+100+47	315	1-2-3	35x76
BE/3600-75	100+100+47+47	315	1-2-3-4	35x76
BE/3600-80•	100+220+47+22	350HR/315	1-2-3-4	35x76
BE/3610-20	220+100+47+22	350HR/315	1-2-3-4	38x76
BE/3610-30•	200+100+50+25	320HR/320	1-2-3-4	38x62
BE/3610-40•	220+100+47+22	350	1-2-3-4	38x85
BE/3610-60	160+220+47+22	350HR/315	1-2-3-4	38x76
BE/3610-80••	220+220+68+22	350HR/315	1-2-3-4	38x85

Condensatori elettrolitici in alluminio con piedini di fissaggio a spillo per C.S. "Facon"
Terminali a filo flessibile.
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤0,10 misurata a 100 Hz
Tensione di picco (Vp): 1,10 • V_n
Corrente di fuga (If): ≤(0,03·C_n·V_n + 20) µA
Serie 03S

Note:
Per i condensatori a più sezioni il negativo è in comune
Per i condensatori a 1 sezione (ove non indicata) la posizione del terminale si intende centrale
HR = high ripple

	Capacità (C_n) µF	Tens. (V_n) Vc.c.	Posizione Sezioni	Dimen. (mm) D ØxL
•BE/3620-10	220+220+47+47	350	1-2-3-4	38x85
••BE/3620-20	100+100+100+47	315	1-2-3-4	35x76
••BE/3620-30	220+100+100+22	315	1-2-3-4	35x76
BE/3620-40	100+100+47+47	350	1-2-3-4	35x76
BE/3620-50	100+100+68+33	350	1-2-3-4	38x76
BE/3620-55	150	350		30x62
•BE/3620-60	220	350	4	35x76
BE/3620-70	330	350	4	35x76
BE/3620-80	470	350	4	38x85
••BE/3622-10	100+100	350	1-3	35x76
BE/3622-20	150+150	350	1-3	35x76
BE/3622-30	220+100	350	1-3	35x76
BE/3622-50	100+100+100	350	1-2-3	35x76
•BE/3622-60	100+100+47	350	1-2-3	35x76
••BE/3622-70	100+47+47	350	1-2-3	35x76
BE/3622-80	220+220+47	350	1-2-3	38x85
BE/3622-90	220+220+100	350	1-2-3	38x85
BE/3630-30	225+25	380	1-3	38x85

Condensatori elettrolitici in alluminio con piedini di fissaggio a spillo per c.s. (a norme DIN 41238) "Facon"
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ a 100 Hz per $C_n \leq 1.000$ µF):
$\leq 0{,}25$ da 16 ÷ 50 V c.c.
$\leq 0{,}20$ da 63 ÷ 100 V c.c.
$\leq 0{,}10$ oltre 100 V c.c.
ogni 1.000 µF oltre il 1.000 µF aumentare di 0,02.
Tensione di picco (Vp):
$1{,}15 \cdot V_n$ fino 100 V c.c.
$1{,}10 \cdot V_n$ oltre 100 V c.c.
Corrente di fuga (If):
$\leq (0{,}03 \cdot C_n \cdot V_n + 20)$ µA
Serie 3DT per $V_n \leq 100$ V c.c.
Serie 03D per $V_n > 100$ V c.c.

	Capacità (C_n) µF	Tens. (V_n) Vc.c.	Posizione Sezioni	Dimens. (mm) D ØxL
BE/3644-22	2.200		1	30x48
BE/3644-33	3.300	50	1	30x48
BE/3644-47	4.700		1	35x62
BE/3644-68	6.800		1	35x76
BE/3654-22	2.200		1	30x48
BE/3654-33	3.300		1	35x62
BE/3654-47	4.700	63	1	38x76
BE/3654-68	6.800		1	38x85
BE/3662-22	2.200+2.200		1-2	35x76
BE/3663-81	2200+1000+1000		1-2-3	35x76
BE/3674-10	1.000		1	30x62
BE/3674-15	1.500	100	1	35x76
BE/3674-22	2.200		1	38x76
BE/3674-33	3.300		1	38x85
BE/3683-68	680		1	38x85
BE/3694-52	220+100+47+22	315	4-3-2-1	38x76
BE/3694-53	220+220+47+47		4-3-2-1	38x76
BE/3694-54	220+220+68+22		4-3-2-1	38x76

Condensatori elettrolitici in alluminio con piedini di fissaggio a spillo per c.s. (a norme DIN 41238) "Facon"
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ a 100 Hz per $C_n \leq 1.000$ µF):
$\leq 0{,}25$ da 16 ÷ 50 V c.c.
$\leq 0{,}20$ da 63 ÷ 100 V c.c.
$\leq 0{,}10$ oltre 100 V c.c.
ogni 1.000 µF oltre il 1.000 µF aumentare di 0,02.
Tensione di picco (Vp):
$1{,}15 \cdot V_n$ fino 100 V c.c.
$1{,}10 \cdot V_n$ oltre 100 V c.c.
Corrente di fuga (If):
$\leq (0{,}03 \cdot C_n \cdot V_n + 20)$ µA
Serie 3DT per $V_n \leq 100$ V c.c.
Serie 03D per $V_n > 100$ V c.c.

	Capacità (C_n) µF	Tens. (V_n) Vc.c.	Posizione Sezioni	Dimens. (mm) D ØxL
BE/3703-10	100		1	30x48
BE/3703-15	150		1	30x62
BE/3703-22	220		1	35x76
BE/3703-33	330		1	38x76
BE/3703-47	470		1	38x85
BE/3712-26	100+100		1-2	35x76
BE/3712-28	200+100		1-2	35x76
BE/3712-31	220+220	350	1-3	38x85
BE/3713-34	220+100+47		3-2-1	38x76
BE/3713-35	220+160+47		4-3-2	38x76
BE/3713-36	220+220+100		1-2-3	38x85
BE/3714-32	100+22+47+220		3-1-2-4	38x85
BE/3714-33	150+22+47+220		3-1-2-4	38x85
BE/3714-34	220+220+47+47		4-3-2-1	38x85
BE/3714-35	220+220+68+22		4-3-2-1	38x85

Condensatori elettrolitici in alluminio "Facon"
Custodia isolata in PVC
Terminali a serrafilo
Impiego: avviamento di motori monofase ad induzione.
Funzionamento con un massimo di 20 inserzioni orarie di 3 s.
Temperatura di funzionamento: -20° +60°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ): ≤0,10
Serie 004

	Capacità (C_n) µF	Tensione (V_n) V c.a.	Dimensioni (mm) D Ø x L
BE/3780-60	80 ÷ 100	220	37 x 92
BE/3780-70	100 ÷ 125		45 x 92
BE/3800-60	80 ÷ 100	280	45 x 92

Condensatori in carta e olio "Facon"
Custodia in alluminio
Terminali a saldare
Impiego: avviamento motori monofase in servizio continuo - stabilizzatori di tensione - rifasamento lampade fluorescenti.
Tolleranza: ±5%
Temperatura di funzionamento: -20° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ a 50 Hz): ≤0,005
Tensione di picco (Vp) in c.a.: 2,15 · V_n per 2 s.
Resistenza di isolamento: ≥5.000 MΩ / µF
Frequenza di lavoro: 42 ÷ 60 Hz
Serie 040

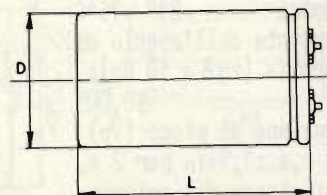
Note: A richiesta sono fornibili con terminali Faston semplici o doppi.

	Capacità (C_n) µF	Tensione (V_n) V c.a.	Dimensioni (mm) D Ø x L
BE/3812-10	16	260	50 x 112
BE/3812-20	20		55 x 112
BE/3812-30	25		60 x 112
BE/3820-30	3,15	450	40 x 62
• • BE/3820-40	4		45 x 62
• • BE/3820-50	5		40 x 82
BE/3820-60	6,3		45 x 82
BE/3820-70	8		45 x 108
BE/3820-80	10		50 x 112
BE/3820-90	12,5		55 x 112
BE/3820-95	14		60 x 112
BE/3821-10	16		60 x 112
BE/3821-15	18		70 x 112
BE/3821-20	20		65 x 132
BE/3821-30	25		70 x 132

Condensatori in carta e olio "Facon"
Custodia in alluminio
Terminali a saldare
Impiego: avviamento motori monofase in servizio continuo - stabilizzatori di tensione - rifasamento lampade fluorescenti.
Tolleranza: ±5%
Temperatura di funzionamento: -20° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ a 50 Hz): ≤0,005
Tensione di picco (Vp) in c.a.: 2,15 • V_n per 2 s.
Resistenza di isolamento: ≥5.000 MΩ/ /uF
Frequenza di lavoro: 42 ÷ 60 Hz
Serie 040

Note: A richiesta sono fornibili con terminali Faston semplici o doppi.

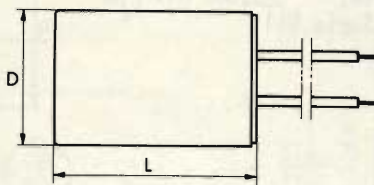
	Capacità (C_n) /uF	Tensione (V_n) V c.a.	Dimensioni (mm) D Ø x L
BE/3860-05	1,5	500	33 x 62
• • BE/3860-10	2		33 x 62
BE/3860-20	2,5		37 x 62
BE/3860-30	3,15		37 x 82
• BE/3860-40	4		40 x 82
• • BE/3860-50	5		45 x 82
BE/3860-60	6,3		45 x 108
BE/3860-70	8		50 x 112
BE/3860-80	10		55 x 112
BE/3860-90	12,5		60 x 112
BE/3862-10	16		65 x 112
BE/3862-20	20		65 x 132
• • BE/3864-10	2	600	33 x 82
BE/3864-20	2,5		37 x 82
BE/3864-30	3,15		40 x 82
• BE/3864-40	4		45 x 82
• BE/3864-50	4,5		40 x 108
• BE/3864-60	5		40 x 108
• BE/3864-70	6,3		45 x 108
BE/3864-80	7		50 x 112
BE/3864-90	8		50 x 112
BE/3866-10	10		55 x 112
BE/3866-20	12,5		65 x 112

Condensatori in carta e olio "Facon"
Custodia in alluminio
Terminali a saldare
Impiego: livellamento in circuiti c.c.
Tolleranza: ±10%
Temperatura di funzionamento: -20° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ a 50 Hz): ≤0,005
Tensione di picco (Vp): 3 • V_n
Resistenza di isolamento: ≥5.000 MΩ / /uF
Serie 041

Note: A richiesta sono fornibili con terminali Faston semplici o doppi.

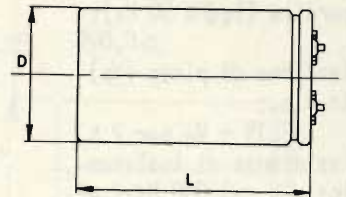
	Capacità (C_n) /uF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni (mm) D Ø x L
BE/3950-02	6	1.500	55 x 112
BE/3950-04	8		60 x 112
BE/3950-10	1	3.000	40 x 82
BE/3950-20	2		50 x 112
BE/3950-30	3		60 x 112
BE/3950-40	4		65 x 112

CONDENSATORI IN POLIPROPILENE PER C.A.

Condensatori autorigenerabili in film polipropilene metallizzato "Facon"
Custodia in plastica autoestinguente.
Terminali a cavetti lunghezza 15 cm.
Impiego: rifasamento lampade fluorescenti, avviamento motori monofase.
Tolleranza: ±10%
Temperatura di funzionamento: -25° +75°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ a 50 Hz): ≤0,003
Tensione di picco (Vp) in c.a.:1,5•V_n per 2 s.
Resistenza di isolamento: ≥10.000 MΩ / uF
Frequenza di lavoro: 50 ÷ 60 Hz

Serie 045

	Capacità (C_n) uF	Tensione (V_n) V c.a.	Dimensioni (mm) D Ø x L
BE/3980-05	2,5	250	34 x 51
BE/3980-10	3,15		34 x 51
BE/3980-20	4		34 x 51
BE/3980-30	5		34 x 51
BE/3980-40	6,3		34 x 63
BE/3980-50	7		34 x 63
BE/3980-60	8		34 x 63
BE/3980-70	9		34 x 88
BE/3980-80	10		34 x 88
BE/3980-90	12,5		34 x 88

Condensatori autorigenerabili in film polipropilene metallizzato "Facon"
Custodia in alluminio
Terminali a saldare (a richiesta con terminali Faston)
Temperatura di funzionamento: -25° +75°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ a 50 Hz): ≤0,003
Tensione di picco (Vp) in c.a.:1,15•V_n per 2 s
Resistenza di isolamento: ≥10.000 MΩ / uF
Frequenza di lavoro: 50 ÷ 60 Hz

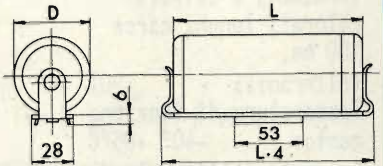
Serie 044

	Capacità (C_n) uF	Tensione (V_n) V c.a.	Dimensioni (mm) D Ø x L

Impiego: rifasamento lampade fluorescenti, avviamento motori monofase.
Tolleranza: ±10%

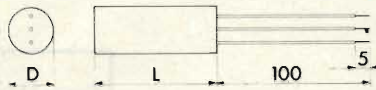
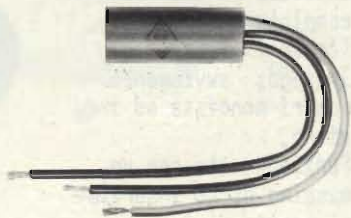
BE/3981-10	16	250	40 x 84
BE/3981-20	20		45 x 84
BE/3981-30	25		50 x 84

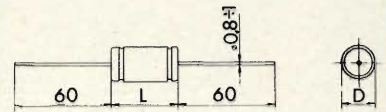
Impiego: avviamento motori monofase in servizio continuo.
Tolleranza: ±5%

BE/3991-15	1,5	450	33 x 48
BE/3991-20	2		33 x 48
BE/3991-31	3,15		33 x 48
BE/3991-40	4		33 x 62
BE/3991-63	6,3		37 x 85
BE/3991-80	8		37 x 85
BE/3992-10	10		40 x 85
BE/3992-12	12,5		45 x 85
BE/3992-16	16		50 x 85

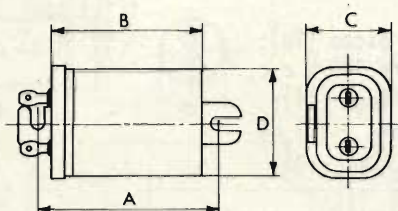
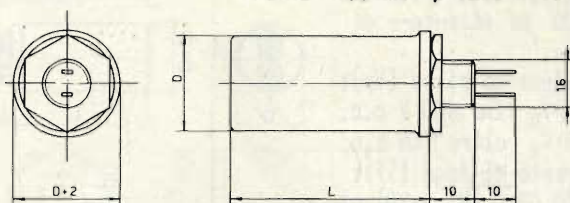
Condensatori elettrolitici con staffa di fissaggio metallica "Facon".
Custodia in bachelite completa di coperchio.
Terminali faston
Impiego: avviamento motori monofase ad induzione.
Funzionamento con un massimo di 20 inserzioni orarie di 3 s.
Temperatura di funzionamento: -20° +60°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤0,10
Tensione di picco (Vp) in c.a.:
1,2 • V_n per 2 s.
Serie 04B

	Capacità (C_n) /uF	Tensione (V_n) V c.a.	Dimensioni (mm) D Ø x L
BE/4020-10	25÷31,5	280	36,5x 98
BE/4020-20	31,5÷40	280	36,5x 98
BE/4020-30	40÷50	280	46 x 98
BE/4020-40	50÷63	280	46 x 98
BE/4020-50	63÷80	280	46 x 98
BE/4020-60	80÷100	280	46 x123,6
BE/4020-70	100÷125	280	46 x123,6
BE/4020-80	125÷156	280	52,4x123,6
BE/4020-90	156÷200	280	52,4x123,6
BE/4020-96	200÷250	220	52,4x123,6

Condensatori antidisturbo in film poliestere a tre capacità.
Contenitore in materiale plastico termoresistente ed autoestinguente.
Impiego: spegniscintilla e silenziamento di motori a collettore quali piccoli elettrodomestici.
Terminali a cavetti colorati lunghi circa 100 mm.
Tolleranza: ±20%
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ a 1 kHz): ≤0,01
Tensione di picco (Vp) in c.a.: 1,15 • V_n
Resistenza di isolamento: ≥50.000 MΩ
Marcatura: marchio di qualità ASEV

	Capacità (C_n) µF	Tens. (V_n) V c.a.	Dimens. (mm) D ø x L
BE/4040-30	0,022+2·0,0025		11,5x25
BE/4040-40	0,035+2·0,0025		12,5x31
		250	
BE/4040-60	0,1+2·0,0025		16 x38
BE/4040-80	0,2+2·0,0025		20 x38

Condensatori antidisturbo in carta e olio tubolari "Facon"
Contenitore in alluminio isolato in PVC con chiusura in bachelite e gomma neoprene.
Terminali a cavetti colorati lunghezza 8 cm circa.
Impiego: spegniscintilla e silenziamento di motori a collettore quali piccoli elettrodomestici.
Tolleranza: ±10%
* ±20%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ a 1 kHz): ≤0,005
Tensione di picco (Vp) in c.a.: 2,15•V_n per 2 s
Resistenza di isolamento a 100 V: ≥10.000 MΩ
Serie 050

Per capacità singola

Per capacità multipla

	Capacità (C_n) µF	Tensione (V_n) V c.a.	Dimens. (mm) D ø x L
BE/4050-10	0,025	380	16 x 28
BE/4050-20	0,050	380	16 x 28
BE/4050-30	0,10	260	16 x 28
BE/4050-40	* 0,05+2x 0,0025	380	16 x 28
BE/4050-50	* 0,05+2x 0,005	380	16 x 28
BE/4050-60	0,1+2x0,01	220	16 x 36
BE/4050-70	* 0,15+2x0,003	250	16 x 36

Condensatori in carta e olio ininfiammabile per telefonia.
Custodia in alluminio
Fissaggio con staffe
Tolleranza: ±10%
Temperatura di funzionamento: -30° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤0,01
Resistenza di isolamento secondo MIL C 25 D: 1.500 MΩx μF (max 4.500 MΩ)

	Capac. (C_n) μF	Tens. prova Vc.c.	Tens. nomin. Vc.c.	Dimensioni (mm) AxBxCxD
BE/4100-10	1,6	500	125	42 x37x19x25
BE/4120-10	0,5	1.000	250	42 x37x11x25
BE/4120-20	1	1.000	250	42 x37x19x25
BE/4120-30	1,6	1.000	250	60,5x54x19x25
BE/4130-20	1	2.000	500	60,5x54x19x25

Condensatori elettrolitici in alluminio a vitone "Facon"
Esecuzione con vite e dado di fissaggio.
Terminali a saldare.
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤0,10 misurata a 100 Hz
Tensione di picco (Vp): $1{,}10 \cdot V_n$
Corrente di fuga (If): $\leq(0{,}03 \cdot C_n \cdot V_n + 20)$ μA
Serie 002

Per D = 35 mm Ø vite = 18 mm

Note: Il negativo è collegato alla custodia ed è in comune per le realizzazioni a più sezioni.

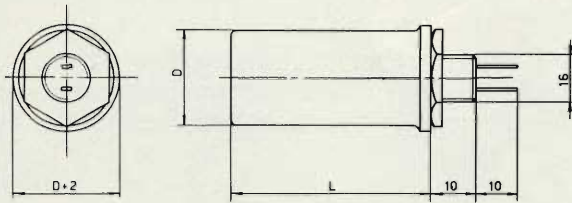
	Capacità (C_n) μF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni (mm) D Ø x L
BE/4400-10	8		24 x 38
BE/4400-20	8+8		24 x 50
•• BE/4400-50	16+16		24 x 65
BE/4400-70	32+32	500	30 x 79
BE/4401-10	50		30 x 65
• BE/4401-20	50+50		35 x 79

Condensatori elettrolitici in alluminio di alta capacità "Facon"
Esecuzione di tipo professionale.
Custodia isolata in PVC
Terminali a serrafilo.
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ a 100 Hz per $C_n \leq 1.000$ µF):
$\leq 0,20$ da 63 ÷ 100 V c.c
$\leq 0,10$ oltre 100 V c.c.
ogni 1.000 µF oltre il 1.000 µF aumentare di 0,02.
Tensione di picco (Vp):
$1,15 \cdot V_n$ fino 100 V c.c.
$1,10 \cdot V_n$ oltre 100V c.c.
Corrente di fuga (If):
$\leq (0,03 \cdot C_n \cdot V_n + 20)$ µA
Serie 007

	Capacità (C_n) µF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni (mm) D Ø x L
BE/4604-10	1.000	100	37 x 55
BE/4604-15	1.500	100	37 x 68
BE/4604-22	2.200	100	37 x 92
BE/4604-33	3.300	100	45 x 92
BE/4604-47	4.700	100	50 x 92
BE/4613-68	680	160	37 x 55
BE/4614-10	1.000	160	37 x 68
BE/4614-15	1.500	160	37 x 92
BE/4614-22	2.200	160	45 x 92
BE/4614-33	3.300	160	50 x 92

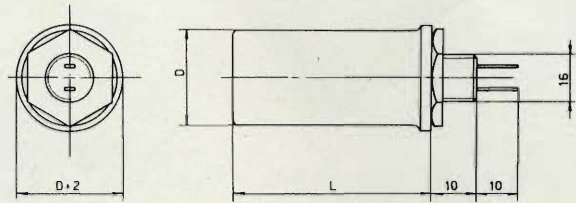
Condensatori elettrolitici in alluminio di alta capacità "Facon"
Esecuzione di tipo professionale.
Custodia isolata in PVC
Terminali a serrafilo.
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ a 100 Hz per $C_n \leq 1.000$ µF):
$\leq 0,10$ oltre 100 V c.c.
ogni 1.000 µF oltre il 1.000 µF aumentare di 0,02.
Tensione di picco (Vp):
$1,10 \cdot V_n$ oltre 100 V c.c.
Corrente di fuga (If):
$\leq (0,03 \cdot C_n \cdot V_n + 20)$ µA
Serie 007

	Capacità (C_n) µF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni (mm) D Ø x L
BE/4623-33	330	250	37 x 55
BE/4623-47	470	250	37 x 68
BE/4623-68	680	250	37 x 92
BE/4624-10	1.000	250	45 x 92
BE/4624-15	1.500	250	50 x 92
BE/4633-22	220	350	37 x 68
BE/4633-33	330	350	37 x 68
BE/4633-47	470	350	45 x 92
BE/4633-68	680	350	45 x 92
BE/4634-10	1.000	350	50 x 92

Condensatori elettrolitici in alluminio a vitone "Facon"
Esecuzione con vite e dado di fissaggio.
Terminali a saldare
Impiego: nei circuiti a tempo del settore ascensori e duplicatori di tensione.
Tolleranza: -10% +30%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita ($tg\delta$):
$\leq$0,10 misurata a 100 Hz
Tensione di picco (Vp):
$1{,}10 \cdot V_n$
Corrente di fuga (If):
$\leq(0{,}03 \cdot C_n \cdot V_n + 20)$ /uA
Serie 002

Per D = 35 mm Ø vite = 18 mm

Note: Il negativo è collegato alla custodia.

	Capacità (C_n) /uF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni (mm) D Ø x L
BE/4643-10	100		24 x 38
BE/4643-22	220		24 x 50
BE/4643-33	330		30 x 50
BE/4643-47	470	160	30 x 50
BE/4643-68	680		35 x 65
BE/4644-10	1.000		35 x 79
BE/4644-15	1.500		35 x 88
BE/4653-15	150		24 x 65
BE/4653-22	220		30 x 65
BE/4653-33	330	250	30 x 79
BE/4653-47	470		35 x 79
BE/4653-68	680		35 x 88

Condensatori elettrolitici in alluminio a vitone "Facon"
Esecuzione con vite e dado di fissaggio.
Terminali a saldare
Tolleranza: -10% +50%
Temperatura di funzionamento: -25° +70°C
Tangente dell'angolo di perdita ($tg\delta$):
$\leq$0,10 misurata a 100 Hz
Tensione di picco (Vp):
$1{,}10 \cdot V_n$
Corrente di fuga (If):
$\leq(0{,}03 \cdot C_n \cdot V_n + 20)$ /uA
Serie 002

Per D = 35 mm Ø vite = 18 mm

Note: Il negativo è collegato alla custodia ed è in comune per le realizzazioni a più sezioni.

	Capacità (C_n) /uF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni (mm) D Ø x L
BE/4710-10	8		24 x 38
BE/4710-20	8+8		24 x 38
• • BE/4710-40	16+16		24 x 38
BE/4710-70	50		24 x 38
BE/4710-80	32+32	350	24 x 50
• BE/4712-10	50+50		24 x 50
• • BE/4712-50	150		30 x 65
• BE/4712-60	100+100		35 x 79
BE/4712-70	330		35 x 79

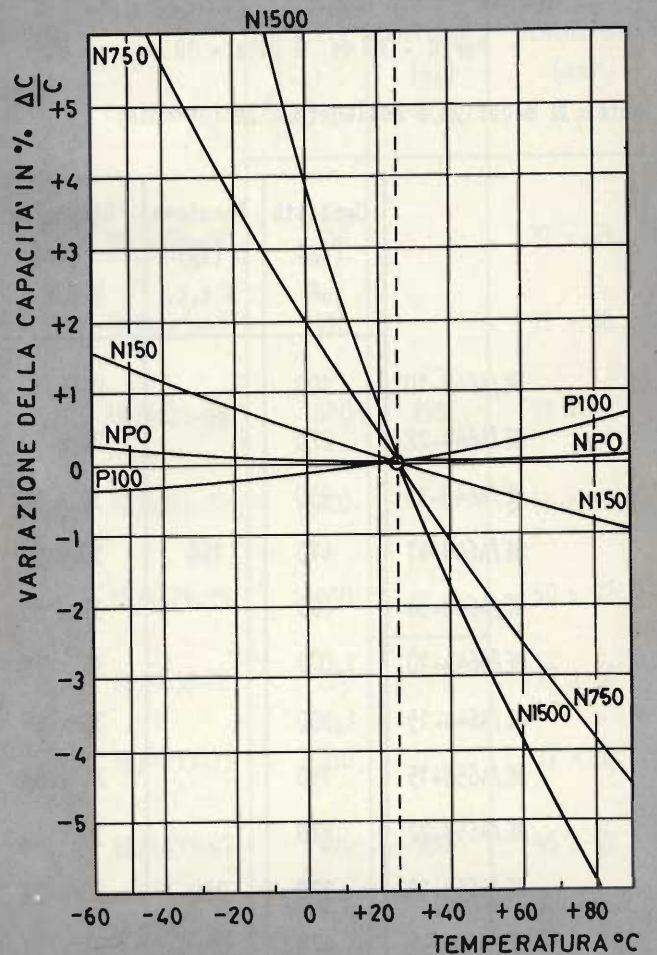
MARCATURA CAPACITA'		
Capacità pF	PHILIPS SIEMENS	KCK
0,68	p 68	-
1	1 p 0	010
10	10 p	100
100	n 10	101
1.000	1 n 0	102
4.700	4 n 7	472
10.000	10 n	103
100.000	100 n	104

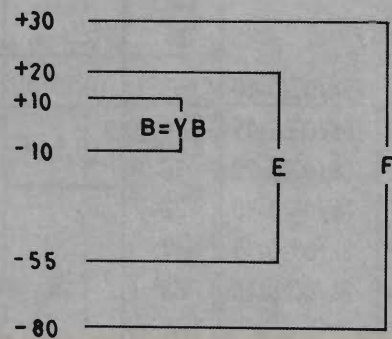
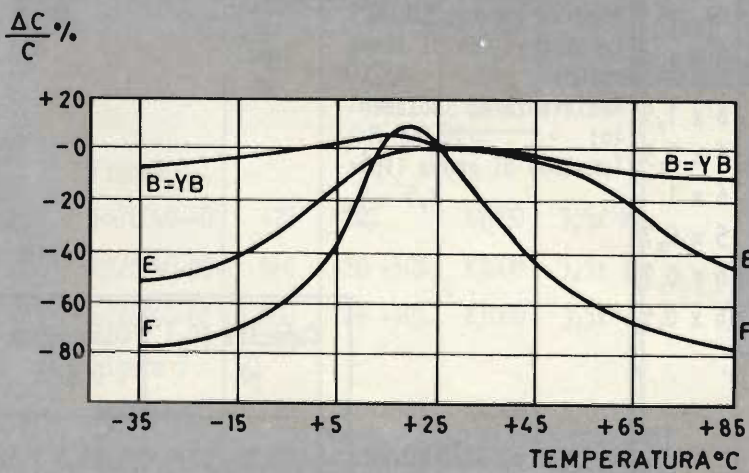
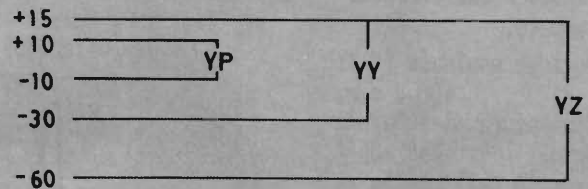
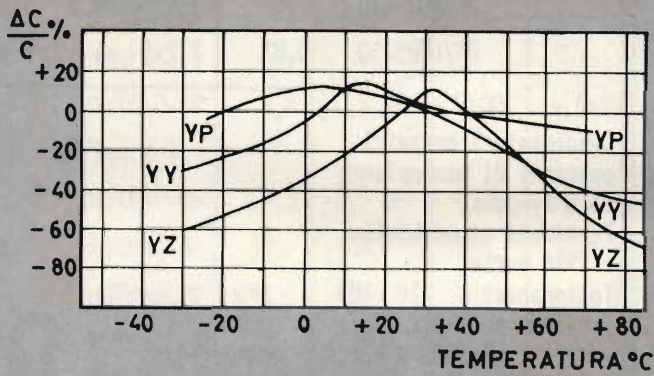
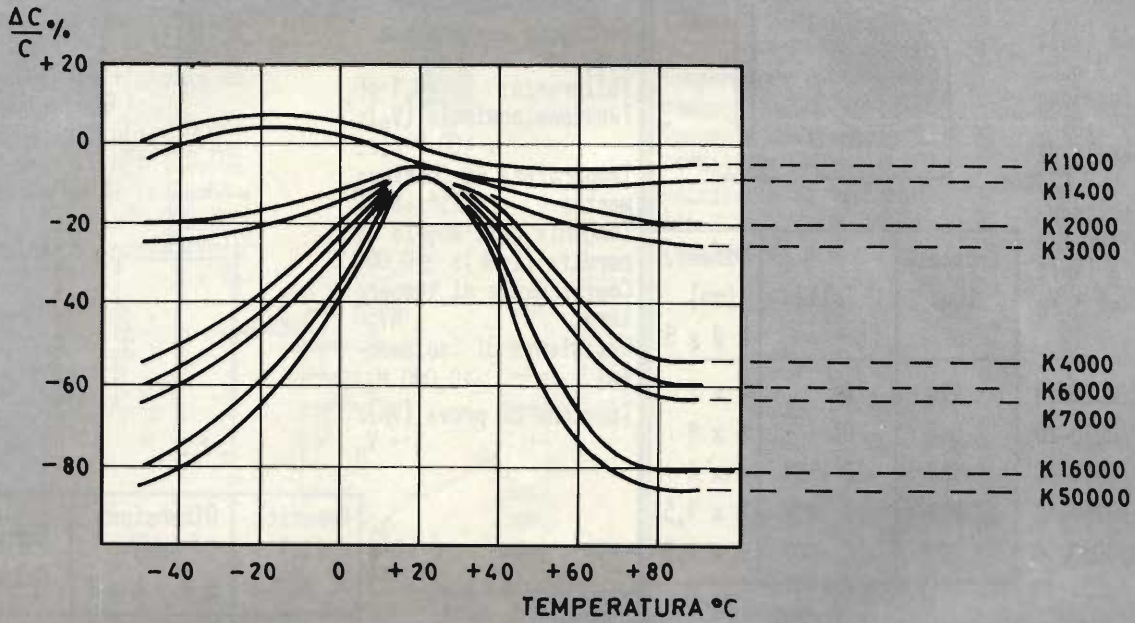
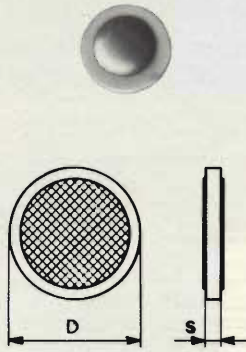
MARCATURA TOLLERANZE		
$C_n \leq 10$ pF	lettera	$C_n > 10$ pF
±0,25 pF	C	
±0,5 pF	D	
±1 pF	F	
	J	±5%
	K	±10%
	M	±20%
	P	-0 +100%
	Z	-20 +80%

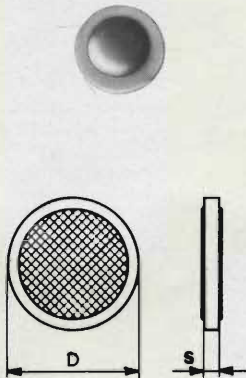
COEFFICIENTE DI TEMPERATURA CONTROLLATO

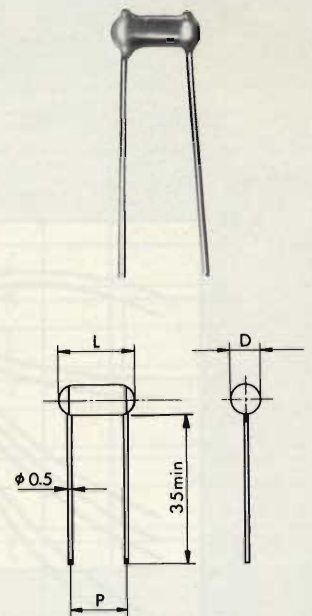
CERAMICA	ppm/°C	COLORE
P100	+100	ROSSO VIOLA
NPO	±0	NERO
N150	-150	ARANCIO
N750	-750	VIOLA
N1500	-1500	ARANCIO ARANCIO

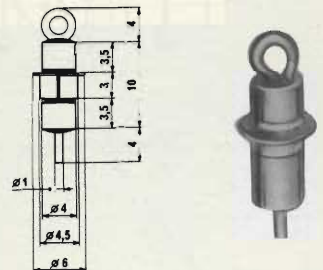
CARATTERISTICA DI TEMPERATURA PER ACCOPPIAMENTO E BY-PASS

CERAMICA	COSTANTE DIELETT.	COLORE
K1400	~ 1400	ARANCIO
K2000	~ 2000	GIALLO
K4000	~ 4000	BLU
K6000	~ 6000	VIOLA
K16000	~ 16000	VERDE
K50000	~ 50000	NERO

ANDAMENTO TIPICO DELLA CAPACITA' IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA PER I CONDENSATORI CERAMICI A COEFFICIENTE DI TEMPERATURA CONTROLLATO

ANDAMENTO TIPICO DELLA CAPACITA' IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA PER I CONDENSATORI CERAMICI DI ACCOPPIAMENTO E BY-PASS

Condensatori ceramici a disco, di accoppiamento e by-pass
Senza terminali; saldabili direttamente sullo chassis o sul circuito stampato.
Tensione nominale (V_n): 250 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -25° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤0,025
Resistenza di isolamento: ≥7500 MΩ
Tensione di prova (Vp): 2,5 • V_n

	Capacità (C_n) pF	Toll.	Dimens. (mm) D Ø x S
BK/0010-10	470	±20%	6 x 1
BK/0010-20	560	±20%	6 x 1
• • BK/0010-30	680	-20 +50%	6 x 1
• • BK/0010-40	820	-20 +80%	8 x 1,5
• BK/0010-50	1.000	-20 +80%	8 x 1,5

Condensatori ceramici a disco metallizzati.
Senza terminali; saldabili direttamente sullo chassis o sul circuito stampato.
Tensione nominale (V_n): 400 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -25° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤0,002
Resistenza d'isolamento ≥10.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 3 • V_n

	Capac. (C_n) pF	Toll.	Coeff. di temp.	Dimens. (mm) D Ø x S
BK/0020-10	3,3	±0,25 pF	NPO	6 x 1,5
BK/0020-15	4,7	±0,5 pF	NPO	6 x 1,5
BK/0020-20	10		NPO	6 x 1
BK/0020-30	22		N750	5 x 0,7
BK/0020-35	47		N1500	6 x 0,7
BK/0020-40	68		N1500	6 x 0,5
		±10%	Caratt. di temp.	
BK/0020-45	120		K1000	6 x 2

Condensatori ceramici miniatura a coefficiente di temperatura controllato.
Per circuiti ad alta frequenza.
Terminali lunghi per montaggio verticale a c.s.
Tolleranza: ±0,1 pF
Tensione nominale (V_n): 400 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -25° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤0,001
Coefficiente di temperatura: N750
Resistenza di isolamento: ≥10.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 3 • V_n

	Capacità (C_n) pF	Dimensioni (mm) D Ø x L x P	Corpo Colore
BK/0025-10	0,56	1,5x6,5x4,5	verde
BK/0025-20	0,62	1,5x6,5x4,5	blu
BK/0025-30	0,82	2,2x6 x4	rosso

Condensatori ceramici passanti di accoppiamento e by-pass.
Terminali ad occhiello e filo corto.
Tolleranza: -20 +80%
Tensione nominale (V_n): 500 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -25° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤0,0025
Caratteristica di temperatura: K3200
Resistenza di isolamento: ≥10.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 2,5 • V_n

	Capacità (C_n) pF	Dimensioni (mm) D Ø x L
BK/0030-50	820	4,5 x 10
BK/0030-60	1.000	4,5 x 10

Condensatori ceramici passanti.
Terminali ad occhiello e filo corto.
Tensione nominale (V_n): 500 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -25° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ):
per $C_n \leq 100$ pF: ≤0,001
per $C_n > 100$ pF: ≤0,002
Resistenza di isolamento: ≥10.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 3 • V_n

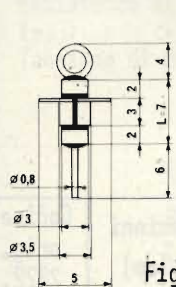
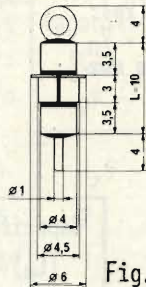
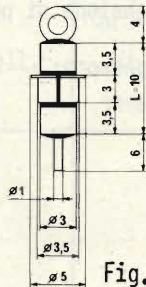
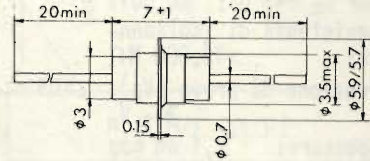
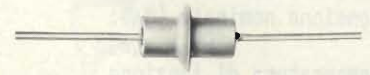
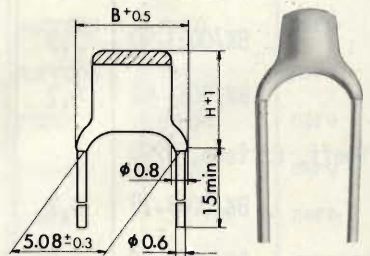
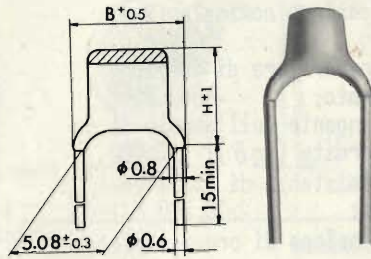
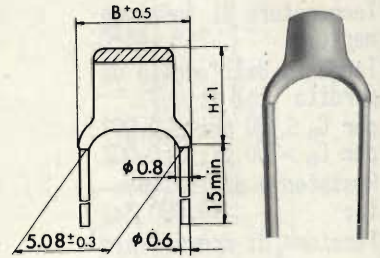



Fig. 1 Fig. 2 Fig. 3

	Capac. (C_n) pF	Toll.	Coeff. di temp.	Dimens. (mm) D Ø x L
Figura 2				
BK/0040-04	2,2	±0,5 pF	P100	4,5x10
Figura 1				
BK/0040-08	4,7	±0,5 pF	P100	3,5x 7
BK/0040-12	10	±10%	NPO	3,5x 7
BK/0040-16	15	±10%	NPO	3,5x 7
BK/0040-20	27	±10%	N750	3,5x 7
BK/0040-24	33	±10%	N750	3,5x 7
BK/0040-28	47	±10%	N750	3,5x 7
			Caratt. di temp.	
Figura 1				
BK/0040-40	470	±20%	K1000	3,5x 7
BK/0040-50	820	-20 +50%	K3000	3,5x 7
• BK/0040-60	1.000	-20 +50%	K3000	3,5x 7
Figura 3				
BK/0040-70	2.200	-20 +80%	K4000	3,5x10
BK/0040-80	3.300	-20 +80%	K4000	3,5x10
BK/0040-90	4.700	-20 +80%	K4000	3,5x10

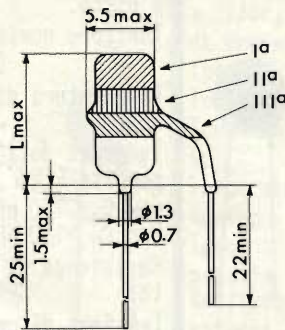
Condensatori ceramici passanti "Philips" di accoppiamento e by-pass.
Terminali assiali.
Tolleranza: -20 +50%
Tensione nominale (V_n): 350 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤0,002
Resistenza di isolamento: >10.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 3 • V_n

	Capacità (C_n) pF	Dimensioni (mm) D Ø x L	Codice orig. 2222.702
BK/0060-10	1.000	3,5 x 7	09102
BK/0060-20	2.200	3,5 x 7	09222

Condensatori ceramici a piastrina "Philips" di accoppiamento e by-pass.
Tolleranza: -20 +80%
Tensione nominale (V_n): 63 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -10° +55°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤0,035
Caratteristica di temperatura: K16.000
Resistenza di isolamento: >1.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 3 • V_n
Spessore: 2,1 mm max

	Capacità (C_n) pF	Dimensioni max (mm) B x H	Codice orig. 2222. 62903
BK/0062-10	1.000	6,5 x 6	102
BK/0062-20	2.200	6,5 x 6	222
BK/0062-30	4.700	6,5 x 6	472
BK/0062-40	10.000	6,5 x 7	103
BK/0062-50	22.000	6,5 x 9	223

Condensatori ceramici a piastrina "Philips" a coefficiente di temperatura controllato.
Tensione nominale (V_n): 100 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -55° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ):
per $C_n \leq 47$ pF: $\leq 0,0055$
per $C_n > 47$ pF: $\leq 0,0015$
Resistenza di isolamento: >10.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): $3 \cdot V_n$
Spessore: 2,1 mm max
(2,5mm max per $C_n \leq 1$ pF)

	Capac. (Cn) pF	Toll.	Dimens. max(mm) B x H	Codice orig. 2222.638
Coeff. di temp. P100				
BK/0063-10	0,68	±0,25 pF	6,5x6	03687
BK/0063-20	1		6,5x6	03108
BK/0063-40	2,2		6,5x6	03228
BK/0063-50	3,3		6,5x6	03338
BK/0063-60	4,7		6,5x6	03478
Coeff. di temp. N750				
BK/0063-70	4,7		6,5x6	57478
BK/0063-80	6,8		6,5x6	57688
BK/0064-10	10	±2%	6,5x6	58109
BK/0064-12	15		6,5x6	58159
BK/0064-14	22		6,5x6	58229
BK/0064-16	33		6,5x6	58339
BK/0064-18	47		6,5x6	58479
BK/0064-20	68		6,5x7	58689
BK/0064-22	100		6,5x7	58101
BK/0064-24	150		6,5x8	58151
BK/0064-26	220		6,5x9	58221
BK/0064-28	330		6,5x12	58331

Condensatori ceramici a piastrina "Philips" di accoppiamento e by-pass.
Tolleranza: ±10%
Tensione nominale (V_n): 100 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -55° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): $\leq 0,035$
Caratteristica di temperatura: K2000
Resistenza di isolamento: >1.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): $3 \cdot V_n$
Spessore: 2,1 mm max

	Capacità (Cn) pF	Dimensioni max (mm) B x H	Codice orig. 2222.630
BK/0064-29	270	6,5 x 6	03271
BK/0064-30	330	6,5 x 6	03331
BK/0064-32	390	6,5 x 6	03391
BK/0064-34	470	6,5 x 6	03471
BK/0064-36	560	6,5 x 6	03561
BK/0064-38	680	6,5 x 6	03681
BK/0064-40	820	6,5 x 6	03821
BK/0064-42	1.000	6,5 x 7	03102
BK/0064-44	1.200	6,5 x 7	03122
BK/0064-46	1.500	6,5 x 7	03152
BK/0064-48	1.800	6,5 x 7	03182
BK/0064-50	2.200	6,5 x 8	03222
BK/0064-52	2.700	6,5 x 8	03272
BK/0064-54	3.300	6,5 x 9	03332
BK/0064-56	3.900	6,5 x 9	03392
BK/0064-58	4.700	6,5 x 9	03472

Condensatori ceramici pin-up "Philips" di accoppiamento e by-pass.
Terminali lunghi per montaggio verticale a c.s.
Tensione nominale (V_n): 500 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ):
per $C_n \leq 220$ pF: $\leq 0{,}01$
per $C_n > 220$ pF: $\leq 0{,}035$
Resistenza di isolamento: >10.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 2,5 · V_n

	Capacità (C_n) pF	Toll.	Caratt. di temp.	Dimensioni (mm) L	Codice orig. 2222.563	CODICE COLORI I° fascia	II°	III°
BK/0070-04	1,5	±1 pF	K2000	7	01158	marrone	verde	bianco
BK/0070-06	2			7,5	01208	rosso	nero	bianco
BK/0070-08	3			7	01308	arancio	nero	bianco
BK/0070-10	4			6,5	01408	giallo	nero	bianco
BK/0070-12	5			7,5	01508	verde	nero	bianco
BK/0070-14	6			7,5	01608	blu	nero	bianco
BK/0070-16	7			7	01708	viola	nero	bianco
BK/0070-18	8			7,5	01808	grigio	nero	bianco
BK/0070-20	9			8,5	01908	bianco	nero	bianco
BK/0070-22	10			7,5	01109	marrone	nero	nero
BK/0070-26	15	±20%		7,5	02159	marrone	verde	nero
BK/0070-30	22			7,5	02229	rosso	rosso	nero
BK/0070-36	47		K3000	9	02479	giallo	viola	nero
BK/0070-40	68			8	02689	blu	grigio	nero
BK/0070-44	100			7,5	02101	marrone	nero	marrone
BK/0070-48	150			7,5	02151	marrone	verde	marrone
BK/0070-52	220			8	02221	rosso	rosso	marrone
BK/0070-56	330			9	02331	arancio	arancio	marrone
BK/0070-60	470			9,5	02471	giallo	viola	marrone
BK/0070-64	680			8	02681	blu	grigio	marrone
BK/0070-68	1.000	-20 +50%	K6000	8	03102	marrone	nero	rosso
BK/0070-72	1.500			8	03152	marrone	verde	rosso
BK/0070-76	2.200			8,5	03222	rosso	rosso	rosso
BK/0070-80	3.300			11	03332	arancio	arancio	rosso
BK/0070-84	4.700			14	03472	giallo	viola	rosso
BK/0070-88	6.800			19	03682	blu	grigio	rosso
BK/0070-92	10.000			27	03103	marrone	nero	arancio

Condensatori ceramici a disco di accoppiamento e by-pass.
Tolleranza: -20 +80%
Temperatura di funzionamento: +10° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤0,05
Caratteristica di temperatura: K16.000
Resistenza di isolamento: >5.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 2,5 · V_n

	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni (mm) D Ø x S x P
BK/0080-50	10.000	25	7 x3x4
BK/0080-60	22.000		7,5x3x4
BK/0082-10	1.000	50	6 x3x5
BK/0082-20	1.500		6 x 3x5
BK/0082-30	2.200		7 x3x5
BK/0082-40	4.700		7 x3x5

Condensatori ceramici a disco.
Tensione nominale (V_n): 500 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -55° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ):
per C_n ≤100 pF: ≤0,002
per C_n >100 pF: ≤0,025
Resistenza di isolamento: ≥10.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 2,5 · V_n

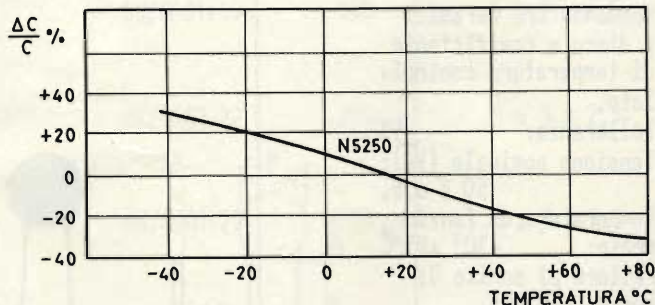
	Capacità (C_n) pF	Toll.	Dimensioni (mm) D Ø x S x P
Coeff. di temp. NPO			
BK/0084-10	1	±0,5 pF	5,7x3,5x5,08
BK/0084-14	1,5		5,7x3,5x5,08
BK/0084-18	2,2		5,7x3,5x5,08
BK/0084-22	3,3		5,7x3,5x5,08
BK/0084-26	4,7		5,7x3,5x5,08
BK/0084-30	5,6		5,7x3,5x5,08
BK/0084-34	6,8		5,7x3,5x5,08
BK/0084-38	10		5,7x3,5x5,08
BK/0084-42	15	±10%	5,7x3,5x5,08
BK/0084-46	22		7 x4 x5,08
BK/0084-50	33		9,5x4x 5,08
BK/0084-54	47		14,5x4 x7,62
Coeff. di temp. N750			
BK/0086-50	47	±5%	7 x4 x5,08
BK/0086-54	68		9,5x4 x5,08
BK/0086-64	100		14,5x4 x7,62
Caratt.di temp.K2000			
BK/0088-60	100	±10%	5,7x3,5x5,08
BK/0088-64	120		5,7x3,5x5,08
BK/0088-68	150		5,7x3,5x5,08
BK/0088-72	220		5,7x3,5x5,08
BK/0088-76	330		5,7x3,5x5,08
Caratt.di temp.K7000			
BK/0088-80	470	-20 +80%	5,2x3,5x5,08
BK/0088-84	1.000		5,2x3,5x5,08

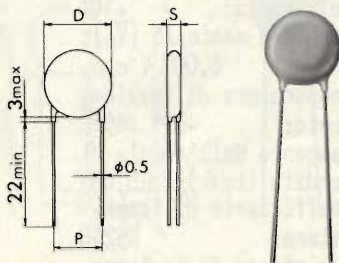
Condensatori ceramici a disco di accoppiamento e by-pass, ad elevata stabilità alla temperatura.
Tolleranza: ±10%
Temperatura di funzionamento: -55° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤0,025
Caratteristica di temperatura: K2000
Resistenza di isolamento: ≥10.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 1,75 · V_n

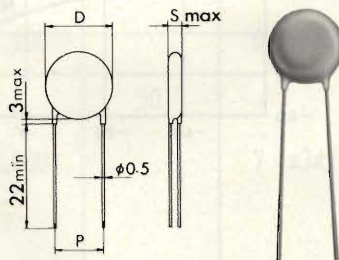
D	d Ø
≤17	0,6
≥22	0,8

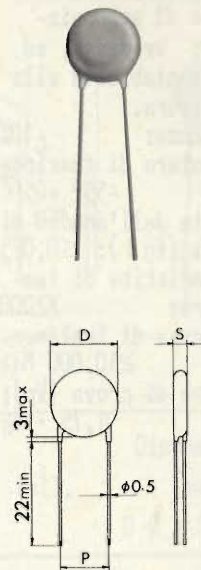
	Capacità (C_n) pF	Tensione (V_n) V c.c.	Dimensioni (mm) D Ø x S x P
BK/0090-10	470		6,5x3,8x5,08
BK/0090-14	680		9 x3,8x5,08
BK/0090-18	1.000		9 x3,8x5,08
BK/0090-22	1.500	1.000	14 x3,8x7,62
BK/0090-26	2.200		14 x3,8x7,62
BK/0090-30	3.300		17 x3,8x7,62
BK/0090-34	4.700		22 x3,8x12
BK/0092-10	110		14 x7,5x12
BK/0092-22	330		14 x7,5x12
BK/0092-26	470		14 x7,5x12
BK/0092-28	560		17 x7,5x12
BK/0092-34	750	6.000	17 x7,5x12
BK/0092-38	1.000		22 x7,5x12
BK/0092-40	1.300		22 x7,5x12
BK/0092-42	1.500		26 x7,5x12
BK/0092-44	1.800		26 x7,5x12

Condensatori ceramici a disco, a coefficiente di temperatura controllato.
Tolleranza: ±10%
Tensione nominale (V_n): 8.000 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -55° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤0,003
Coefficiente di temperatura: N5250
Resistenza di isolamento: ≥7.500 MΩ
Tensione di prova (Vp): 1,5 · V_n

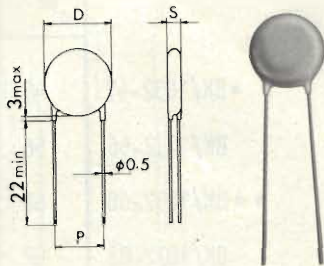
ΔC/C %
+40
+20
0
-20
-40
N5250
-40 -20 0 +20 +40 +60 +80
TEMPERATURA °C

	Capacità (C_n) pF	Dimensioni (mm) D Ø x S x P
BK/0094-10	40	15 x 9 x 12
BK/0094-16	100	19 x 9 x 12
BK/0094-24	270	23 x 9 x 12

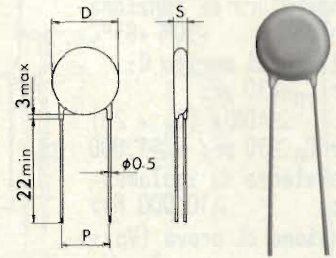
Condensatori ceramici a disco di accoppiamento e by-pass.
Tolleranza: -20 +80%
Tensione nominale (V_n): 50 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -25° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tgδ): ≤0,05
Caratteristica di temperatura: curva F
Resistenza di isolamento: ≥10.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 3 • V_n

	Capacità (C_n) pF	Dimensioni (mm) D Ø x S x P
BK/0100-20	2.200	5 x 2,5 x 3,5
BK/0100-50	22.000	10 x 2,5 x 5
BK/0100-70	47.000	13 x 2,5 x 10

Condensatori ceramici a disco a coefficiente di temperatura controllato.
Tolleranza: ±5%
Tensione nominale (V_n): 50 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -30° +85°C
Fattore di merito Q:
per C_n <30 pF: ≥400 + (C_n • 20)
per C_n ≥30 pF: ≥1.000
Coefficiente di temperatura: NPO
Resistenza di isolamento: ≥10.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 3 • V_n

	Capacità (C_n) pF	Dimensioni (mm) D Ø x S x P
BK/0500-10	10	6 x 3 x 5
BK/0500-12	12	4,5 x 3 x 2,5
BK/0500-39	39	8 x 3 x 5
BK/0500-82	82	10 x 3 x 5
BK/0501-12	120	12,5 x 3 x 5

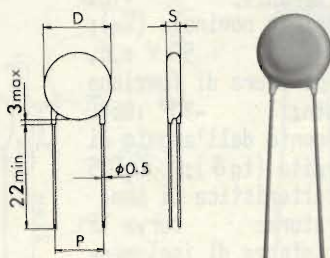
Condensatori ceramici a disco "K.C.K." a coefficiente di temperatura controllato.
Tolleranza: ±5%
Tensione nominale (V_n): 50 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -30° +85°C
Fattore di merito Q:
per Cn≤30 pF: ≥400 + (Cn • 20)
per C_n >30 pF: ≥1.000
Coefficiente di temperatura: N750
Resistenza di isolamento: ≥10.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 3 • V_n

Serie FCU

	Capacità (C_n) pF	Dimensioni max (mm) D Ø x S x P
BK/0560-10	10	5 x 3 x 2,5
BK/0560-12	12	5 x 3 x 2,5
BK/0560-15	15	5 x 3 x 2,5
BK/0560-18	18	5 x 3 x 2,5
BK/0560-22	22	5 x 3 x 2,5
BK/0560-27	27	5 x 3 x 2,5
BK/0560-33	33	5 x 3 x 2,5
BK/0560-39	39	5 x 3 x 2,5
BK/0560-47	47	6 x 3 x 4
BK/0560-56	56	6 x 3 x 4
BK/0560-68	68	8 x 3 x 4
BK/0560-82	82	8 x 3 x 4
BK/0561-10	100	8 x 3 x 4
BK/0561-12	120	8 x 3 x 4
BK/0561-15	150	8 x 3 x 4
BK/0561-18	180	8 x 3 x 4
BK/0561-22	220	8 x 3 x 4
BK/0561-27	270	10 x 3 x 5
BK/0561-33	330	10 x 3 x 5
BK/0561-39	390	10 x 3 x 5
BK/0561-47	470	10 x 3 x 5
BK/0561-56	560	10 x 3 x 5
BK/0561-68	680	12 x 3 x 7,5

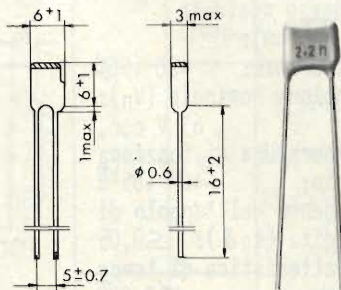
Condensatori ceramici a disco di accoppiamento e by-pass.
Tolleranza: ±10%
Tensione nominale (V_n): 50 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -30° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤0,05
Caratteristica di temperatura: curva YB
Resistenza di isolamento: ≥10.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 3 • V_n

	Capacità (C_n) pF	Dimensioni (mm) D Ø x S x P
BK/0580-50	1.500	6 x 3 x 5
BK/0580-60	2.200	8 x 3 x 5
BK/0580-70	3.300	10 x 3 x 5
BK/0580-90	10.000	10 x 3 x 5

Condensatori ceramici a disco "K.C.K." di accoppiamento e by-pass.
Tolleranza: ±10%
Tensione nominale (V_n): 50 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -30° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤0,025
Caratteristica di temperatura: curva YP
Resistenza di isolamento: ≥5.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 2,5 • V_n

Serie SCP

	Capacità (C_n) pF	Dimensioni max (mm) D Ø x S x P
BK/0601-15	150	5 x 3 x 2,5
BK/0601-22	220	5 x 3 x 2,5
BK/0601-27	270	5 x 3 x 2,5
BK/0601-33	330	5 x 3 x 2,5
BK/0601-47	470	5 x 3 x 2,5
BK/0601-56	560	5 x 3 x 2,5
BK/0601-68	680	6 x 3 x 4
BK/0601-82	820	6 x 3 x 4
BK/0602-10	1.000	8 x 3 x 4
BK/0602-12	1.200	8 x 3 x 4

Condensatori ceramici a disco a coefficiente di temperatura controllato.
Tensione nominale (V_n): 50 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -30° +85°C
Fattore di merito Q:
per $C_n < 30$ pF: $\geq 400 + (C_n \cdot 20)$
per $C_n \geq 30$ pF: ≥ 1.000
Resistenza di isolamento: ≥ 10.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): $3 \cdot V_n$

	Capac. (C_n) pF	Toll.	Coeff. di temp.	Dimensioni max (mm) DØ x S x P
• BK/1011-10	1			5 x3x2,5
BK/1011-12	1,2			5 x3x2,5
• • BK/1011-15	1,5			5 x3x2,5
BK/1011-18	1,8			5 x3x2,5
• BK/1011-22	2,2			5 x3x2,5
• • BK/1011-27	2,7			5 x3x2,5
• • BK/1011-33	3,3	±0,5pF		5 x3x2,5
BK/1011-39	3,9			5 x3x2,5
• BK/1011-47	4,7			5 x3x2,5
• • BK/1011-56	5,6		NPO	5 x3x2,5
• • BK/1011-68	6,8			5 x3x2,5
BK/1011-82	8,2			5 x3x2,5
• BK/1032-10	10			5 x3x2,5
BK/1032-12	12			5 x3x2,5
• • BK/1032-15	15			6 x3x2,5
BK/1032-18	18			6 x3x2,5
• • BK/1032-22	22	±10%		6,5x3x2,5
• • BK/1032-27	27			6,5x3x2,5
• • BK/1032-33	33			7,5x3x5
BK/1032-39	39			8,5x3x5

	Capac. (C_n) pF	Toll.	Coeff. di temp.	Dimensioni max (mm) D Ø x S x P
• BK/1032-47	47			8,5x3x5
BK/1032-56	56			10 x3x5
• • BK/1032-68	68		NPO	10 x3x5
BK/1032-82	82			10 x3x5
• • BK/1033-10	100			11 x3x7,5
BK/1033-12	120			11 x3x7,5
BK/1052-10	10			5 x3x2,5
BK/1052-12	12			6 x3x2,5
BK/1052-15	15			6 x3x2,5
BK/1052-18	18			6 x3x2,5
BK/1052-22	22			6 x3x2,5
BK/1052-27	27			6 x3x2,5
BK/1052-33	33			6 x3x2,5
BK/1052-39	39			6 x3x2,5
• • BK/1052-47	47	±10%		6,5x3x2,5
BK/1052-56	56			6,5x3x2,5
BK/1052-68	68			7,5x3x5
BK/1052-82	82		N750	7,5x3x5
• BK/1053-10	100			7,5x3x5
BK/1053-12	120			8,5x3x5
• • BK/1053-15	150			8,5x3x5
BK/1053-18	180			8,5x3x5
• BK/1053-22	220			10 x3x5
BK/1053-27	270			10 x3x5
• • BK/1053-33	330			11 x3x7,5
BK/1053-39	390			11 x3x7,5
• • BK/1053-47	470			11 x3x7,5
BK/1053-56	560			11 x3x7,5
BK/1053-68	680			11 x3x7,5

Condensatori ceramici a disco di accoppiamento e by-pass.
Tensione nominale (V_n): 50 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -30° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ):
per curva E: $\leq$0,025
per curva F: $\leq$0,05
Resistenza di isolamento: $\geq$10.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 3 · V_n

	Capacità (C_n) pF	Toll.	Dimensioni max (mm) D Ø x S x P
Caratt.di temp. curva E			
BK/1083-82	820	±20%	6 x3x2,5
•BK/1084-10	1.000		6 x3x2,5
BK/1084-15	1.500		6 x3x2,5
• •BK/1084-22	2.200		7,5x3x5
BK/1084-33	3.300		7,5x3x5
•BK/1084-47	4.700		7,5x3x5
Caratt.di temp. curva F			
•BK/1115-10	10.000	-20 +80%	7,5x3x5
• •BK/1115-22	22.000		8,5x3x5
BK/1115-33	33.000		10x 3x5
•BK/1115-47	47.000		11 x3x7,5
BK/1116-10	100.000		15 x3x10

Condensatori ceramici a piastrina "Siemens" di accoppiamento e by-pass.
Terminali per montaggio verticale a c.s. a passo costante (P = 5 mm).
Tolleranza: -20 +50%
Tensione nominale (V_n): 250 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): $\leq$0,035
Resistenza di isolamento: $\geq$5.000 MΩ

	Capac. (C_n) pF	Caratt. di temp.	Codice orig.
BK/1214-10	1.000	K1400	B37462 J2102 S1
BK/1214-15	1.500		B37462 J2152 S1
BK/1214-22	2.200	K2000	B37457 J2222 S1
BK/1214-33	3.300		B37451 A2332 S1
BK/1214-47	4.700	K4000	B37452 J2472 S1
BK/1214-68	6.800	K6000	B37453 J2682 S1

Condensatori ceramici a piastrina "Siemens" di accoppiamento e by-pass.
Terminali preformati a passo costante ($P = 5$ mm):
Tolleranza: -20 +50%
Tensione nominale (V_n): 63 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita ($tg\delta$): $\leq 0,05$
Caratteristica di temperatura: K50.000
Resistenza di isolamento:
per $C_n \leq 10.000$ pF: >5.000 MΩ
per $C_n > 10.000$ pF: >50 s
Serie SIBATIT 50.000

Fig 1

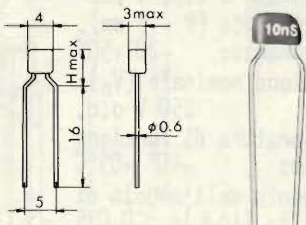
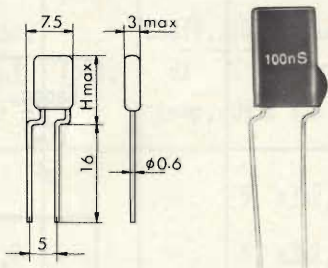
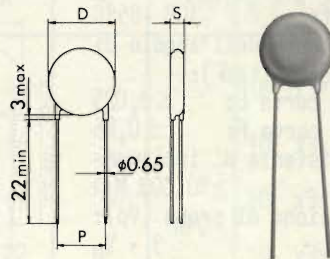
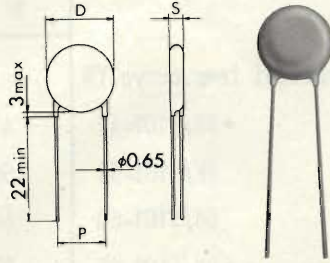



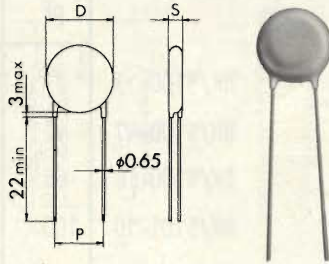
Fig. 2

	Capac. (C_n) pF	Dimens. (mm) H	Fig.	Codice orig. B37449
BK/1215-10	10.000	6	1	E6103 S1
BK/1215-22	22.000	7	1	E6223 S1
BK/1215-47	47.000	6,5	2	C6473 S(0)
• BK/1216-10	100.000	11,5	2	C6104 S(0)

Condensatori ceramici a disco "K.C.K." a coefficiente di temperatura controllato.
Tolleranza: ±0,25 pF
Tensione nominale (V_n): 500 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
Fattore di merito Q: $\geq 400 + (C_n \cdot 20)$
Coefficiente di temperatura: NPO
Resistenza di isolamento: ≥ 10.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): $3 \cdot V_n$
Serie CCH

	Capacità (C_n) pF	Dimensioni max (mm) D Ø x S x P
BK/5009-10	1	8 x 4 x 6,3
BK/5009-12	1,2	8 x 4 x 6,3
• • BK/5009-15	1,5	8 x 4 x 6,3
BK/5009-18	1,8	8 x 4 x 6,3
• BK/5009-22	2,2	8 x 4 x 6,3
BK/5009-27	2,7	8 x 4 x 6,3
• • BK/5009-33	3,3	8 x 4 x 6,3
BK/5009-39	3,9	8 x 4 x 6,3
• • BK/5009-47	4,7	8 x 4 x 6,3
BK/5009-56	5,6	8 x 4 x 6,3
• • BK/5009-68	6,8	8 x 4 x 6,3
BK/5009-82	8,2	8 x 4 x 6,3

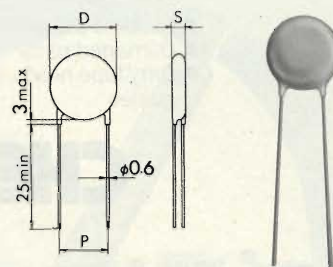
Condensatori ceramici a disco "K.C.K." a coefficiente di temperatura controllato.
Tensione nominale (V_n): 500 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -40° +85°C
Fattore di merito Q:
per $C_n < 30$ pF: $\geq 400 + (C_n \cdot 20)$
per $C_n \geq 30$ pF: ≥ 1.000
Resistenza di isolamento: ≥ 10.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): $3 \cdot V_n$

Serie CCH

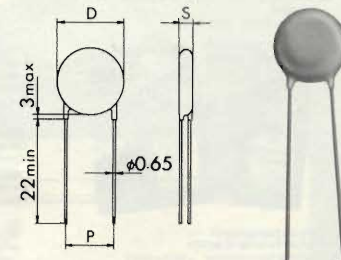
	Capac. (C_n) pF	Toll.	Coeff. di temp.	Dimensioni max (mm) D Ø x S x P
•BK/5000-10	10	±5%	NPO	8 x4x6,3
BK/5000-12	12			8 x4x6,3
• •BK/5000-15	15			8 x4x6,3
BK/5000-18	18			8 x4x6,3
• •BK/5000-22	22			9,5x4x6,3
BK/5000-27	27			9,5x4x6,3
• •BK/5000-33	33			9,5x4x6,3
BK/5000-39	39			12,5x4x6,3
• •BK/5000-47	47			12,5x4x6,3
BK/5000-56	56			12,5x4x6,3
• •BK/5000-68	68			12,5x4x6,3
BK/5000-82	82			15 x4x9,5
• •BK/5001-10	100			17 x4x9,5
BK/5001-12	120			17 x4x9,5
BK/5001-15	150			19 x4x9,5
BK/5001-18	180			19 x4x9,5
BK/5109-15	1,5	±0,5pF		8 x4x6,3
BK/5109-22	2,2			8 x4x6,3
BK/5109-33	3,3			8 x4x6,3
BK/5109-47	4,7			8 x4x6,3
BK/5109-68	6,8			8 x4x6,3
BK/5109-82	8,2			8 x4x6,3
BK/5100-10	10	±10%		8 x4x6,3
BK/5100-15	15			8 x4x6,3
BK/5100-22	22			9,5x4x6,3

	Capac. (C_n) pF	Toll.	Coeff. di temp.	Dimensioni max (mm) D Ø x S x P
BK/5100-33	33	±10%	NPO	9,5x4x6,3
BK/5100-47	47			12,5x4x6,3
BK/5100-68	68			12,5x4x6,3
BK/5101-10	100			17 x4x9,5
BK/5409-33	3,3	±0,5pF	N150	8 x4x6,3
BK/5409-47	4,7			8 x4x6,3
BK/5409-68	6,8			8 x4x6,3
BK/5409-82	8,2			8 x4x6,3
BK/5400-10	10	±10%		8 x4x6,3
BK/5400-12	12			8 x4x6,3
BK/5400-15	15			8 x4x6,3
BK/5400-22	22			9,5x4x6,3
BK/5400-39	39			12,5x4x6,3
BK/5400-47	47			12,5x4x6,3
BK/5400-56	56			12,5x4x6,3
BK/5600-10	10	±5%	N750	8 x4x6,3
BK/5600-12	12			8 x4x6,3
BK/5600-15	15			8 x4x6,3
BK/5600-18	18			8 x4x6,3
BK/5600-22	22			8 x4x6,3
BK/5600-27	27			8 x4x6,3
BK/5600-33	33			8 x4x6,3
BK/5600-39	39			8 x4x6,3
•BK/5600-47	47			8 x4x6,3
BK/5600-56	56			9,5x4x6,3
BK/5600-68	68			9,5x4x6,3
BK/5600-82	82			9,5x4x6,3
•BK/5601-10	100			9,5x4x6,3
BK/5601-12	120			12,5x4x6,3
• •BK/5601-15	150			12,5x4x6,3
BK/5601-18	180			12,5x4x6,3
• •BK/5601-22	220			12,5x4x6,3
BK/5601-27	270			15 x4x9,5
BK/5601-33	330			17 x4x9,5
BK/5601-39	390			17 x4x9,5
BK/5601-47	470			19 x4x9,5

Condensatori ceramici a disco "K.C.K." di accoppiamento e by-pass.
Tensione nominale (V_n): 500 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -30° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): $\leq$0,025
Resistenza di isolamento: $\geq$10.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 2,5 • V_n
Serie CKH

	Capacità (C_n) pF	Toll.	Dimensioni max (mm) D Ø x S x P
Caratt.di temp.curva YP			
BK/6001-10	100		8 x4x6,3
BK/6001-12	120		8 x4x6,3
BK/6001-15	150		8 x4x6,3
BK/6001-18	180		8 x4x6,3
BK/6001-22	220		8 x4x6,3
BK/6001-27	270		8 x4x6,3
BK/6001-33	330		8 x4x6,3
BK/6001-39	390		8 x4x6,3
BK/6001-47	470	±10%	8 x4x6,3
BK/6001-56	560		9,5x4x6,3
BK/6001-68	680		9,5x4x6,3
BK/6001-82	820		9,5x4x6,3
BK/6002-10	1.000		12,5x4x6,3
BK/6002-15	1.500		12,5x4x6,3
BK/6002-22	2.200		15 x4x9,5
BK/6002-33	3.300		17 x4x9,5
BK/6002-47	4.700		19 x4x9,5
• • BK/6101-22	220		8 x4x6,3
BK/6101-27	270	±20%	8 x4x6,3
• • BK/6101-33	330		8 x4x6,3
BK/6101-39	390		8 x4x6,3

	Capacità (C_n) pF	Toll.	Dimensioni max (mm) D Ø x S x P
Caratt.di temp.curva YY			
• BK/6101-47	470		8 x4x6,3
BK/6101-56	560		8 x4x6,3
BK/6101-68	680		8 x4x6,3
• • BK/6101-82	820		8 x4x6,3
• BK/6102-10	1.000		8 x4x6,3
BK/6102-12	1.200		9,5x4x6,3
• • BK/6102-15	1.500		9,5x4x6,3
BK/6102-18	1.800		9,5x4x6,3
• • BK/6102-22	2.200	±20%	12,5x4x6,3
BK/6102-27	2.700		12,5x4x6,3
• • BK/6102-33	3.300		12,5x4x6,3
BK/6102-39	3.900		15 x4x9,5
• BK/6102-47	4.700		15 x4x9,5
BK/6102-56	5.600		17 x4x9,5
• • BK/6102-68	6.800		17 x4x9,5
BK/6102-82	8.200		19 x4x9,5
• • BK/6103-10	10.000		19 x4x9,5
Caratt.di temp.curva YZ			
BK/6201-82	820		8 x4x6,3
BK/6202-10	1.000		8 x4x6,3
BK/6202-12	1.200		8 x4x6,3
BK/6202-15	1.500		8 x4x6,3
BK/6202-18	1.800		9,5x4x6,3
• • BK/6202-22	2.200		9,5x4x6,3
BK/6202-27	2.700		9,5x4x6,3
BK/6202-33	3.300	-20 +80%	12,5x4x6,3
BK/6202-39	3.900		12,5x4x6,3
• BK/6202-47	4.700		12,5x4x6,3
• • BK/6202-56	5.600		12,5x4x6,3
BK/6202-68	6.800		15 x4x9,5
BK/6202-82	8.200		15 x4x9,5
• BK/6203-10	10.000		15 x4x9,5
BK/6203-12	12.000		17 x4x9,5

Condensatore ceramico a disco di accoppiamento e by-pass.
Tolleranza: -0 +100%
Tensione nominale (Vn): 500 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -30° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤0,025
Caratteristica di temperatura: curva E
Resistenza di isolamento: ≥10.000 MΩ
Tensione di prova (Vp): 2,5 · V_n

	Capacità (C_n) pF	Dimensioni max (mm) D Ø x S x P
• BK/6200-10	1.000	6,3 x 4 x 5

Condensatori ceramici a disco "K.C.K." di accoppiamento e by-pass.
Tolleranza: +20%
Tensione nominale (Vn): 1.000 V c.c.
Temperatura di funzionamento: -30° +85°C
Tangente dell'angolo di perdita (tg δ): ≤0,025
Caratteristica di temperatura: curva Z5U (K7.000)
Resistenza di isolamento: ≥7.500 MΩ
Tensione di prova (Vp): 2 · V_n
Serie CK

	Capacità (C_n) pF	Dimensioni max (mm) D Ø x S x P
• • BK/7001-47	470	9,5 x 5 x 6,4
BK/7001-68	680	9,5 x 5 x 6,4
• BK/7002-10	1.000	9,5 x 5 x 6,4
BK/7002-15	1.500	9,5 x 5 x 6,4
• • BK/7002-22	2.200	9,5 x 5 x 6,4
BK/7002-33	3.300	11,8 x 5 x 6,4
• • BK/7002-47	4.700	15,5 x 5 x 9,5
BK/7002-68	6.800	19,3 x 5 x 9,5
• BK/7003-10	10.000	19,3 x 5 x 9,5

SALDATORE MINIATURA

ERSA MINOR

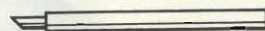
Saldatore a stilo per piccole saldature (anche sotto microscopio) per microcircuiti, flat-pack ecc.
Alimentazione mediante trasformatore 6 V o batteria.
Si consiglia il trasformatore regolabile ST 30 (LU/6350-00)

Potenza: 5 W
Tempo di riscaldamento: 12" circa
Temperatura di punta: 440 °C
Peso senza cavetto: 4,5 g
Peso con cavetto: 16 g
Cavetto ultraleggero di 1,20 m

Fornito con punta in rame ERSADUR 40 BD
6 V - 5 W **LU/3500-00**

PUNTE INTERCAMBIABILI

Punte intercambiabili in rame ERSADUR ø esterno 2 mm

Tipo B (appuntita)	42 BD	**LU/5260-00**
Tipo L (smussata)	42 LD	**LU/5270-00**

RISOLVETE I VOSTRI PROBLEMI DI SALDATURA CON

I saldatori **ERSA** *sono prodotti di qualità, conosciuti in tutto il mondo da più di 50 anni.*
ERSA *è una delle più importanti fabbriche di saldatori che esporta i suoi prodotti in ben 127 paesi.*

INDICAZIONI PER CHI ACQUISTA

Sicurezza —*I saldatori* **ERSA** *per impieghi industriali sono approvati secondo le norme* **VDE.**

Ricambi —*I pezzi soggetti ad usura, in particolare le punte e le resistenze, sono intercambiabili. Ciò garantisce una maggiore flessibilità d'impiego ed un lungo uso dei saldatori* **ERSA.**

Tensioni —*I saldatori* **ERSA** *e gli elementi riscaldanti sono disponibili per varie tensioni di alimentazione:*
6 V (da 5 a 25 W max);
24 V (da 15 a 70 W max); 12 V (30 W);
48 V (da 30 a 50 W max); 32 V (40 W);
125 V (da 40 a 150 W max); 220 V (da 8 a 750 W max)

Cavi d'alimentazione e spine —*Salvo diversamente indicato, i saldatori a tensione di rete sono forniti con cavo da 1,5 m e spina con contatto di terra. I saldatori a bassa tensione sono dotati di spine a banana o di spina piatta bipolare.*

SALDATORI MINIATURA

ERSA MULTITIP 230

Per saldature miniatura su circuiti stampati, micromoduli ecc. **Fornibile per tensione di rete o bassa tensione.** Si consiglia per l'alimentazione a 6 V, il trasformatore ST 30 (LU/6350-00)

Potenza: 8 W
Tempo di riscaldamento: 90" circa
Temperatura di punta: 290 °C
Peso senza cavetto: 26 g
Cavetto flessibilissimo di 1,5 m

Fornito con punta in rame nichelato ∅ int. 4 mm 132 LN e anello di supporto.

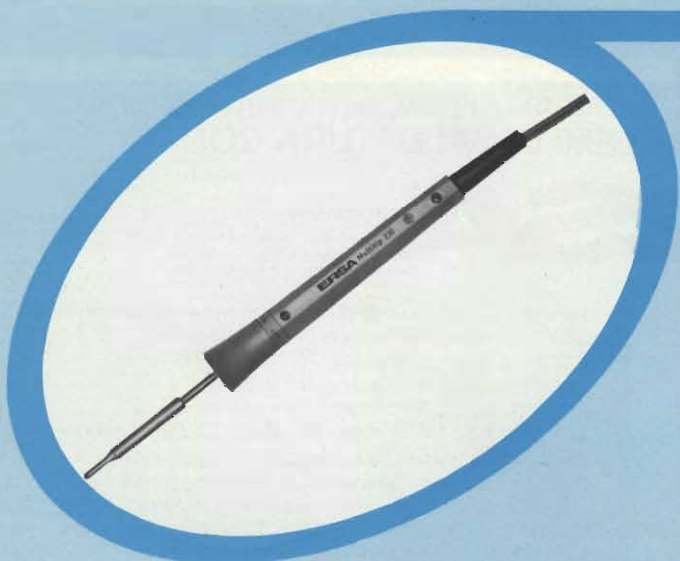
6 V - 8 W	**LU/3510-00**
220 V - 8 W	**LU/3590-00**

ERSA MULTITIP 230

Per circuiti stampati, piccole connessioni di relè, piccoli cablaggi. ecc. **Fornibile per tensione di rete o bassa tensione.** Consigliabile il trasformatore regolabile ST 30 (LU/6350-00) per l'alimentazione a 6 V

Potenza: 15 W
Tempo di riscaldamento: 60" circa
Temperatura di punta: 350 °C
Peso senza cavetto: 28 g
Cavetto flessibilissimo di 1,5 m

Fornito con punta in rame nichelato ∅ int. 4,5 mm 140 LN e anello di supporto.

6 V - 15 W	**LU/3540-00**
24 V - 15 W	**LU/3545-00**
220 V - 15 W	**LU/3600-00**

ERSA MULTITIP 230

Per saldature medie su connettori, strisce di ripartizione, circuiti stampati ecc. Adatto per saldature a catena. **Fornibile per tensione di rete o bassa tensione.** Per l'alimentazione a 6 V si consiglia il trasformatore regolabile ST 30 (LU/6350-00).

Potenza: 25 W
Tempo di riscaldamento: 60" circa
Temperatura di punta: 450 °C
Peso senza cavetto: 34 g
Cavetto flessibilissimo di 1,5 m

Fornito con punta in rame nichelato ∅ int. 5 mm 172 LN e anello di supporto.

6 V - 25 W	**LU/3550-00**
220 V - 25 W	**LU/3640-00**

SALDATORI MINIATURA

PUNTE INTERCAMBIABILI

Codice ERSA	Descrizione	Per saldatore	⌀ int.	Codice G.B.C.
132 BN	rame nichelato	8 W	4	LU/5280-00
132 BD	ERSADUR			LU/5290-00
132 LN	rame nichelato			LU/5320-00
132 LD	ERSADUR			LU/5330-00
132 KN	rame nichelato			LU/5300-00
132 KD	ERSADUR			LU/5310-00
132 SN	rame nichelato			LU/5340-00
132 SD	ERSADUR			LU/5350-00
162 BN	rame nichelato	15 W	4,5	LU/5360-00
162 BD	ERSADUR			LU/5370-00
162 LN	rame nichelato			LU/5380-00
162 LD	ERSADUR			LU/5390-00
162 KN	rame nichelato			LU/5400-00
162 KD	ERSADUR			LU/5410-00
162 SN	rame nichelato			LU/5420-00
162 SD	ERSADUR			LU/5430-00
172 BN	rame nichelato	25 W	5	LU/5460-00
172 BD	ERSADUR			LU/5470-00
172 LN	rame nichelato			LU/5480-00
172 LD	ERSADUR			LU/5490-00
172 KN	rame nichelato			LU/5440-00
172 KD	ERSADUR			LU/5450-00
172 SN	rame nichelato			LU/5500-00
172 SD	ERSADUR			LU/5510-00

ELEMENTI RISCALDANTI

Codice ERSA	Alimentazione	Codice G.B.C.
231-8 W	8 W - 6 V	LU/4300-10
231-8 W	8 W - 220 V	LU/4410-10
231-15W	15 W - 6 V	LU/4330-10
231-15W	15 W - 24 V	LU/4355-00
231-15W	15 W - 220 V	LU/4420-10
231-25W	25 W - 6 V	LU/4340-10
231-25W	25 W - 220 V	LU/4450-10

PARTI DI RICAMBIO

Codice ERSA	Descrizione	Codice G.B.C.
0160-06	Anello di supporto	LU/4226-00
0230-01	Impugnatura	LU/4211-10
N514	Vite blocca elemento riscaldante	LU/4223-00
N511	Vite fermacavo	LU/4222-00
N423	Cavo d'alimentazione con spina piatta per trasformatore	LU/4228-00
N456	Cavo d'alimentazione con spina per 220 V	LU/4229-00

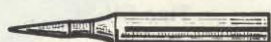
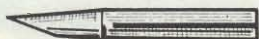
SALDATORI MINIATURA

ERSA TIP 260

Saldatore ultraleggero a punta sottile per l'elettronica moderna, per esempio circuiti miniatura. Questo saldatore è alimentato direttamente con tensione di rete.

Potenza: 16 W
Tempo di riscaldamento: 60" circa
Temperatura di punta: 350°C
Peso senza cavetto meno di 40 g
Cavo flessibilissimo di 1,5 m

Fornito con punta 162 LN in rame nichelato ⌀ int. 4,5 mm
260 LN 220 V - 16 W **LU/3620-00**

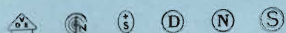
Confezione con saldatore ERSA Tip 260 e 4 punte intercambiabili.
LU/3624-00

PUNTE INTERCAMBIABILI

Codice ERSA	Descrizione	⌀ int.	**Codice G.B.C.**
162 BN	rame nichelato		**LU/5360-00**
162 BD	ERSADUR		**LU/5370-00**
162LN	rame nichelato		**LU/5380-00**
162 LD	ERSADUR		**LU/5390-00**
162 KN	rame nichelato	4,5	**LU/5400-00**
162 KD	ERSADUR		**LU/5410-00**
162 SN	rame nichelato		**LU/5420-00**
162 SD	ERSADUR		**LU/5430-00**

PARTI DI RICAMBIO

Codice ERSA	Descrizione	**Codice G.B.C.**
261-16 W	Elemento riscaldante	**LU/4440-00**
0160-06	Anello di supporto	**LU/4226-00**
0260-01	Impugnatura	**LU/4220-10**
N 511	Vite fermacavo	**LU/4222-00**
N 514	Vite blocca elemento riscaldante	**LU/4223-00**
N 456	Cavo d'alimentazione con spina	**LU/4229-00**

SALDATORI STANDARD

ERSA 30

Saldatore leggero e maneggevole per radio, televisione ed elettronica.
È il tipo più diffuso di saldatore ERSA. Disponibile in due versioni da 30 e 40 W, con varie tensioni di alimentazione.
Per basse tensioni usare una batteria od alimentatore adatto.
Potenza: 30 W e 40 W
Tempo di riscaldamento: 2 minuti circa
Temperatura della punta: 380°C per 30 W e 420°C per 40 W
Peso senza cavetto: 95 g

Fornito con punta diritta in rame elettrolitico ⌀ esterno 5 mm.

30 KK - 30 W	12 V - 30 W	**LU/3560-00**
30 KK - 30 W	24 V - 30 W	**LU/3565-00**
30 KK - 30 W	48 V - 30 W	**LU/3654-00**
30 KK - 30 W	220 V - 30 W	**LU/3650-00**
30 KK - 40 W	220 V - 40 W	**LU/3680-00**

Fornito con punta in ERSADUR a lunga durata

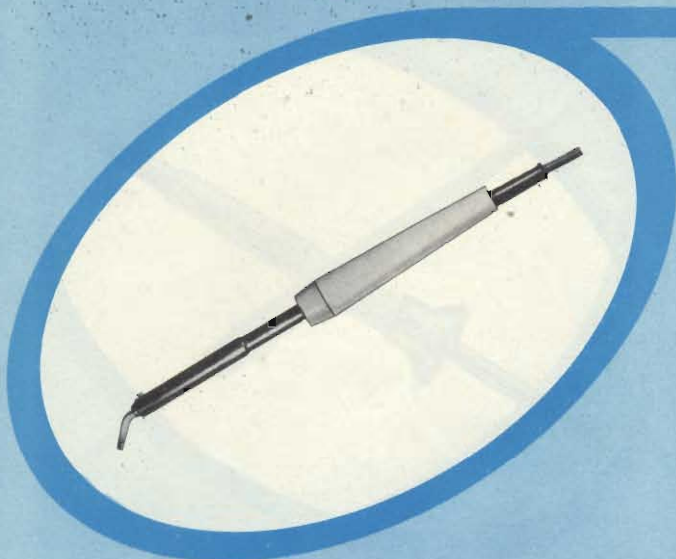
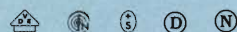
30 KD - 30 W	220 V - 30 W	**LU/3652-00**

PUNTE INTERCAMBIABILI

Codice ERSA	Descrizione	⌀ est.	Codice G.B.C.
32 KK	rame elettrolitico	5	**LU/4850-00**
32 KZ	rame anticorrosione		**LU/4860-00**
32 KD	ERSADUR		**LU/4870-00**
32 NK	rame elettrolitico		**LU/4880-00**
32 ND	ERSADUR		**LU/4890-00**
32 JK	rame elettrolitico		**LU/5080-00**
32 JZ	rame anticorrosione		**LU/5090-00**
32 JD	ERSADUR		**LU/5100-00**

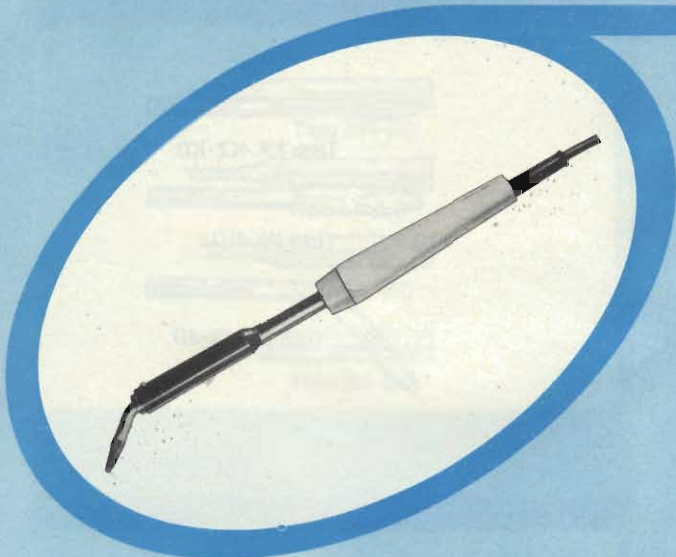
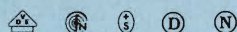
PARTI DI RICAMBIO

Codice ERSA	Descrizione	Codice G.B.C.
	Elementi Riscaldanti	
31/30 W	30 W - 12 V	**LU/4350-00**
	30 W - 24 V	**LU/4360-00**
	30 W - 48 V	**LU/4462-00**
	30 W - 220 V	**LU/4460-00**
31/40 W	40 W - 32 V	**LU/4370-00**
	40 W - 48 V	**LU/4380-00**
	40 W - 125 V	**LU/4465-00**
	40 W - 220 V	**LU/4470-00**
0310-03	Vite bloccapunta	**LU/4235-00**
0340-01	Supporto per contatti	**LU/4233-00**
0300-02	Bussola bloccaresistenza	**LU/4234-00**
0300-04	Anello di supporto	**LU/4236-00**
0300-01	Impugnatura	**LU/4230-00**
PM6x11,5	Vite fermacavo	**LU/4232-00**

SALDATORI STANDARD

ERSA 50

Saldatore standard di media potenza: 50 W.
Alimentato direttamente con tensione di rete a 48 V e 220 V.

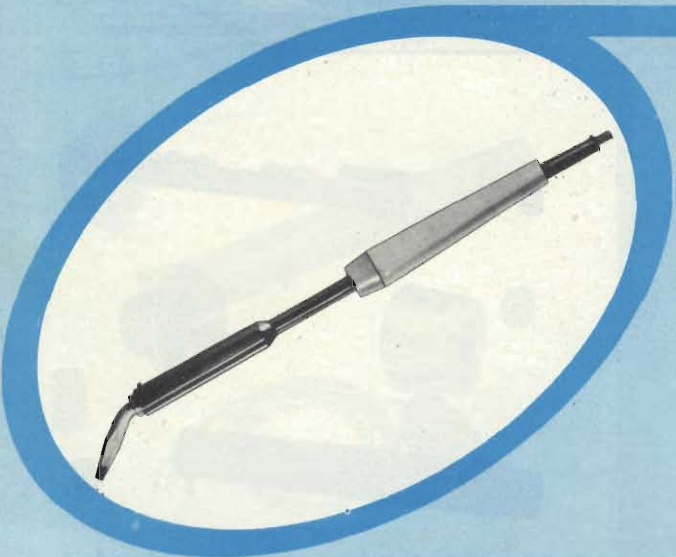
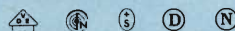
Potenza: 50 W
Tempo di riscaldamento: circa 3'
Temperatura di punta: circa 400°C
Peso: senza cavetto: 160 g
Cavó flessibilissimo di 1,5 m

Fornito con punta in rame elettrolitico ∅ est. 5 mm

50 JK/50 W	48 V - 50 W	**LU/3570-00**
50 JK/50 W	220 V - 50 W	**LU/3710-00**

ERSA 80

Saldatore standard con potenza di 80 W.
Alimentato direttamente con tensione di rete a 220 V.

Potenza: 80 W
Tempo di riscaldamento: circa 3'
Temperatura di punta: circa 410°C
Peso senza cavetto: 220 g
Cavo flessibilissimo di 1,5 m

Fornito con punta in rame elettrolitico ∅ est. 8 mm

80 JK/80 W	220 V - 80 W	**LU/3780-00**

ERSA 150

Saldatore standard con potenza di 150 W.
Alimentato direttamente con tensione di rete a 220 V.

Potenza: 150 W
Tempo di riscaldamento: 3'
Temperatura di punta: 450°C
Peso senza cavetto: 245 g
Cavo flessibilissimo di 1,5 m

Fornito con punta in rame elettrolitico ∅ est. 10 mm

150 JK/150 W	220 V - 150 W	**LU/3850-00**

SALDATORI STANDARD

PUNTE INTERCAMBIABILI

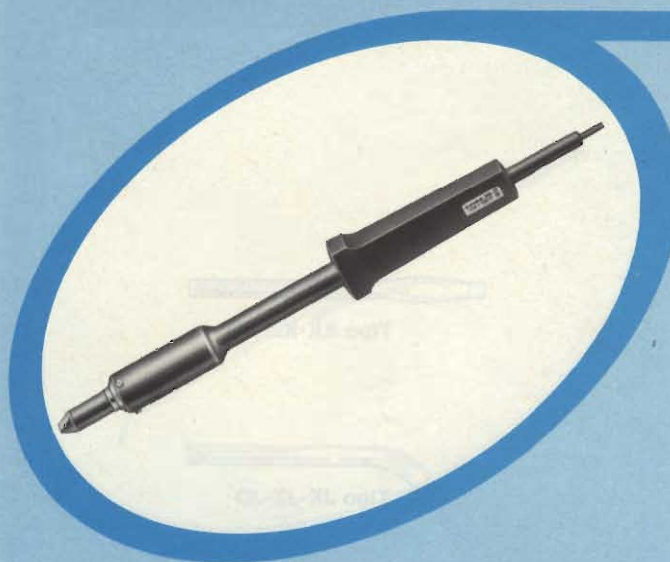
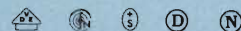
Codice ERSA	Descrizione	Ø est.	Codice G.B.C.
52 KK	rame elettrolitico	5	LU/4900-00
52 KZ	rame anticorrosione		LU/4910-00
52 KD	ERSADUR		LU/4920-00
52 JK	rame elettrolitico		LU/5110-00
52 JZ	rame anticorrosione		LU/5120-00
52 JD	ERSADUR		LU/5130 00
82 KK	rame elettrolitico	8	LU/4940-00
82 KZ	rame anticorrosione		LU/4950-00
82 KD	ERSADUR		LU/4960-00
82 JK	rame elettrolitico		LU/5160-00
82 JZ	rame anticorrosione		LU/5170-00
82 JD	ERSADUR		LU/ 5180-00
152 KK	rame elettrolitico	10	LU/4970-00
152 KZ	rame anticorrosione		LU/4980-00
152 KD	ERSADUR		LU/4990-00
152 JK	rame elettrolitico		LU/5190-00
152 JZ	rame anticorrosione		LU/5200-00
152 JD	ERSADUR		LU/5210-00

ELEMENTI RISCALDANTI

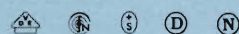
Codice ERSA	Descrizione	Figura	Codice G.B.C.
51/50 W	50 W - 48 V 50 W - 125 V 50 W - 220 V	1	LU/4400-00 LU/4475-00 LU/4480-00
81/80 W	80 W - 125 V 80 W - 220 V	1	LU/4505-00 LU/4510-00
151/150 W	150 W - 125 V 150 W - 220 V	2	LU/4545-00 LU/4550-00

PARTI DI RICAMBIO

Codice ERSA	Descrizione	50	80	150	Codice G.B.C.
M5 x 8	Grano bloccapunta	●			LU/4245-00
N210x113	Tubetto isolante in steatite - 2 fori	●		●	LU/4246-00
N210x106	Tubetto isolante in steatite - 2 fori		●		LU/4249-00
N066	Bussola bloccaimpugnatura	●	●	●	LU/4244-00
N067/68	Impugnatura a due sezioni completa di bussola	●	●	●	LU/4240-00
7,5x13	Morsetto per contatti, con una vite	●	●	●	LU/4243-00
N041	Collare antipiega	●	●	●	LU/4247-00
N445	Cavo d'alimentazione con spina	●	●	●	LU/4248-00

SALDATORI DI POTENZA

ERSA 250

Potenza: 250 W
Tempo di riscaldamento: circa 4'30"
Temperatura di punta: circa 460°C
Peso senza cavetto: 580 g
Cavo flessibilissimo di 1,5 m

Fornito con punta in rame elettrolitico ⌀ est. 14 mm
250 FK/250 W 220 V - 250 W **LU/3870-00**

ERSA 300

Potenza: 300 W
Tempo di riscaldamento: circa 5'
Temperatura di punta: circa 470°C
Peso senza cavetto: 870 g
Cavo flessibilissimo di 1,5 m

Fornito con punta in rame elettrolitico ⌀ est. 20 mm
300 MK/300 W 220 V - 300 W **LU/3880-00**

PUNTE INTERCAMBIABILI

Codice ERSA	Descrizione	⌀ est.	**Codice G.B.C.**
252 FZ	rame anticorrosione	14	**LU/5010-00**
252 JK	rame elettrolitico	14	**LU/5220-00**
252 JZ	rame anticorrosione		**LU/5230-00**
302 MZ	rame anticorrosione	20	**LU/5036-00**
552 MK	rame elettrolitico	30	**LU/5060-00**
552 MZ	rame anticorrosione		**LU/5070-00**

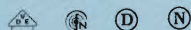
SALDATORI DI POTENZA

ERSA 550

Potenza: 550 W
Tempo di riscaldamento: circa 7'
Temperatura di punta: circa 600°C
Peso senza cavetto: 1770 g
Cavo flessibilissimo di 1,5 m

Fornito con punta in rame elettrolitico ⌀ est. 30 mm

550 MK/550 W	220 V - 550 W	**LU/3900-00**

ERSA 750

Potenza: 750 W
Tempo di riscaldamento: circa 7'
Temperatura di punta: circa 600°C
Peso senza cavetto: 1770 g
Cavo flessibilissimo di 1,5 m

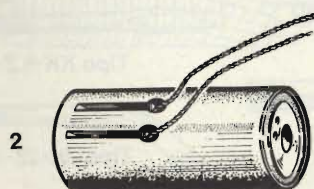
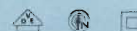
Fornito con punta in rame elettrolitico ⌀ est. 30 mm

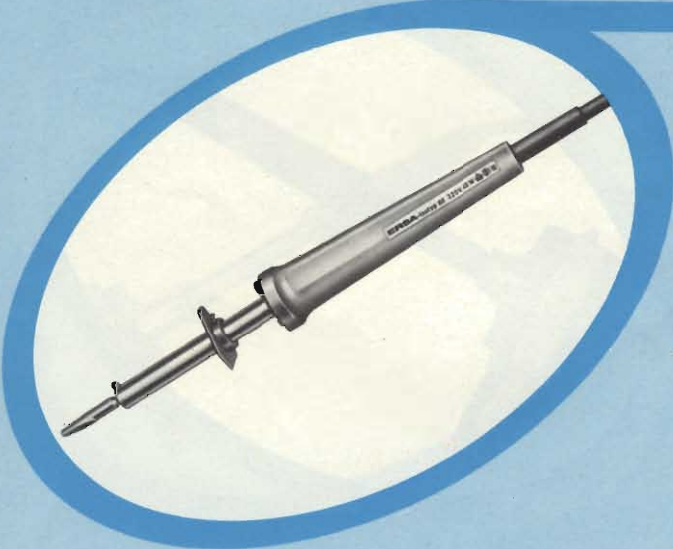
750 MK/750 W	220 V - 750 W	**LU/3910-00**

PARTI DI RICAMBIO

Elementi riscaldanti

251/250 W	220 V - 250 W	1	**LU/4570-00**
301/300 W	220 V - 300 W	2	**LU/4580-00**
551/550 W	220 V - 550 W	2	**LU/4600-00**
751/750 W	220 V - 750 W	2	**LU/4610-00**

SALDATORI AD ALTO ISOLAMENTO

ERSA ISOTYP 20

Ad elevato isolamento, è adatto per piccole e medie saldature in telecomunicazioni e apparecchiature sotto tensione. Resistenza speciale incorporata in un involucro di acciaio inossidabile.

Potenza: 25 W
Tempo di riscaldamento: 60"
Temperatura di punta: 30 °C
Peso senza cavo: 50 g
Cavo: 2 m
Fornito con punta in ERSADUR a lunga durata ∅ int. 5 mm.
Isotyp 20 220 V - 25 W/20 KD **LU/3685-00**

ERSA ISOTYP 60

Saldatori ad elevato isolamento per impieghi in telecomunicazioni e per manutenzione di apparecchiature sotto tensione.
Resistenza speciale incorporata in un involucro di acciaio inossidabile Impugnatura in noryl e fibra di vetro.

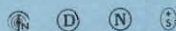
Potenza: 40 W
Tempo di riscaldamento: 3'
Temperatura di punta: 340 °C
Peso senza cavo: 115 g
Cavo: 3,5 m

Fornito con punta in ERSADUR a lunga durata ∅ est. 5 mm
Isotyp 60 220 V-40 W/60 ND **LU/3690-00**

PUNTE INTERCAMBIABILI

Codice ERSA	Descrizione	Isotyp	Codice G.B.C.
52 KK	rame elettrolitico	60	**LU/4900-00**
52 KZ	rame anticorrosione	60	**LU/4910-00**
52 KD	ERSADUR	60	**LU/4920-00**
52 JK	rame elettrolitico	60	**LU/5110-00**
52 JZ	rame anticorrosione	60	**LU/5120-00**
52 JD	ERSADUR	60	**LU/5130-00**
222 KD	ERSADUR	20	**LU/5525-00**
222 LD	ERSADUR	20	**LU/5535-00**
222 BD	ERSADUR	20	**LU/5545-00**

SALDATORI A TEMP. REGOLABILE

ERSA TC 70

La temperatura di punta é regolabile gradualmente da 250°C a 400°C, con una precisione di ± 10°C.
La scelta della temperatura più adatta avviene ruotando la parte anteriore dell'impugnatura del saldatore.

La durata della punta intercambiabile ed il tempo di riscaldamento variano in funzione della temperatura impostata.
Per le sue particolari caratteristiche questo saldatore non viene influenzato dalle variazioni della tensione di rete.
L'ERSA TC 70 è quindi un saldatore veramente interessante; che risponde alle aumentate esigenze dell'elettronica moderna.
Per l'alimentazione a 24V si consiglia il trasformatore ST 100 (LU/6400-00)

Potenza: 70 W
Tempo di riscaldamento: 1' per 250°C
Peso senza cavo: 100 g
Cavo di 2 m

Fornito con punta in ERSADUR a lunga durata

70 AD	24 V - 70 W	**LU/3743-00**
70 AD	220 V - 70 W	**LU/3745-00**

PUNTE INTERCAMBIABILI

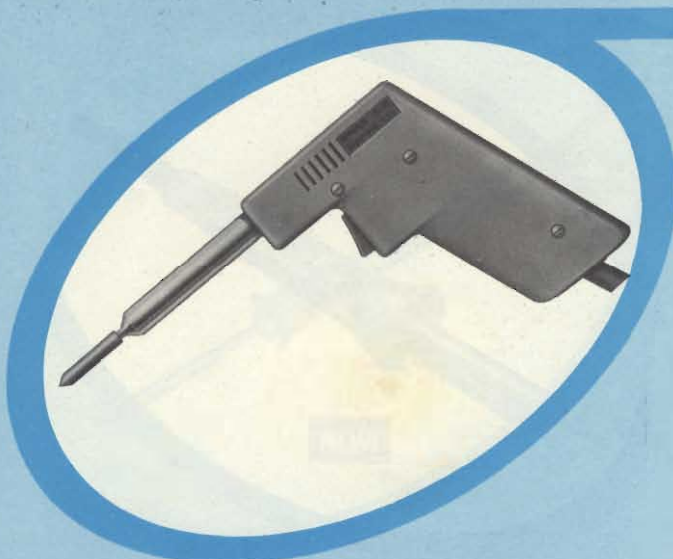
Punte intercambiabili in ERSADUR ∅ est. 5 mm

72 AD	Forma a cacciavite	**LU/4993-00**
72 BD	Forma appuntita	**LU/4996-00**

PARTI DI RICAMBIO

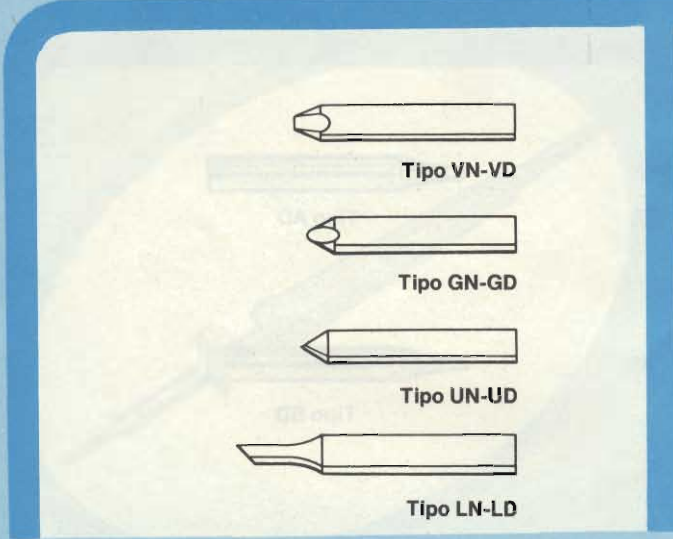
Elementi riscaldanti

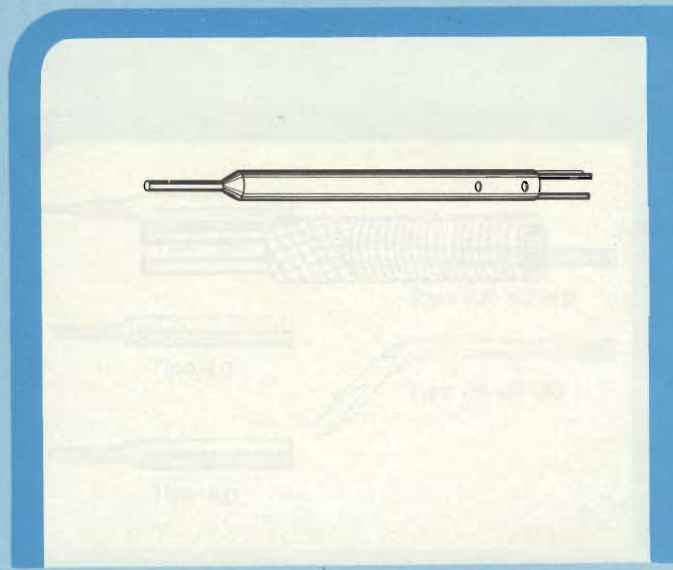
71/70 W	24 V - 70 W	**LU/4495-00**
71/70 W	220 V - 70 W	**LU/4500-00**

SALDATORE ISTANTANEO

ERSA SPRINT 860

Saldatore ultraleggero a riscaldamento istantaneo.
Riunisce i vantaggi del saldatore normale e del saldatore a pistola. Il sistema di riscaldamento si compone di 2 resistenze in serie, di cui una serve da resistenza addizionale variabile. Particolarmente indicato per riparazioni di laboratorio.
Rilasciare il grilletto interruttore quando si è raggiunta la temperatura di saldatura.
Impugnatura in materiale plastico di nuova forma.

Consumo iniziale: circa 150 W max
Consumo in servizio: circa 80 W min
Tempo di riscaldamento: solo 10"
Peso senza cavetto: 145 g
Cavo flessibilissimo: 1,5 m

Fornito con punta in rame nichelato ∅ int. 4,5 mm
860 VN 220 V - 80/150 W **LU/5950-00**

PUNTE INTERCAMBIABILI

Codice ERSA	Descrizione	**Codice G.B.C.**
862 VN	rame nichelato	**LU/5958-00**
862 VD	ERSADUR	**LU/5960-00**
862 GN	rame nichelato	**LU/5962-00**
862 GD	ERSADUR	**LU/5964-00**
862 UN	rame nichelato	**LU/5954-00**
862 UD	ERSADUR	**LU/5956-00**
862 LN	rame nichelato	**LU/5966-00**
862 LD	ERSADUR	**LU/5968-00**

PARTI DI RICAMBIO

Elemento riscaldante
851/80 W 220 V - 80/150 W **LU/5952-00**

SUPPORTI PER SALDATORI

ERSA A 3

Il supporto ha la possibilità di essere inclinato in due diverse posizioni: una serve per la pistola dissaldatrice ad aria compressa ELP60 (LU/3752-00, LU/3753-00), l'altra è adatta al saldatore istantaneo ERSA Sprint 860 (LU/5950-00). Nel supporto è compresa una spugnetta sintetica per la pulizia delle punte.

A 3 **LU/4150-10**

ERSA A5

Supporto per saldatori ERSA costituito da due spirali orientabili di dimensioni diverse. La spirale piccola è destinata ai saldatori miniatura fino a 25 W circa, l'altra fino a 50 W di potenza. Comprende inoltre un puliscipunte in gomma al silicone ed uno scomparto per le punte di riserva.
Il supporto per saldatori ERSA offre un apprezzabile vantaggio: diminuisce la temperatura a vuoto del saldatore per cui le saldature sono effettuate, approssimativamente, alla medesima temperatura.
Ciò riduce notevolmente anche l'usura delle punte.

A5 **LU/4200-00**

PULISCIPUNTE

Puliscipunte in gomma al silicone di ricambio.

005 **LU/4202-00**

ERSA A 6

Questo supporto è stato realizzato per sostenere tutti i saldatori della serie ERSA Multitip 230 (LU/3510-00, LU/3540-00, LU/3545-00, LU/3550-00, LU/3590-00, LU/3600-00, LU/3640-00) e per il saldatore della stazione TE50 (LU/3736-00)
Il supporto è dotato di una spugnetta sintetica per la pulizia delle punte

A 6 **LU/4150-20**

ALIMENTATORI
REGOLATORI DI TEMPERATURA

ERSA ST 30

Trasformatore alimentatore con regolatore di tensione.
Consigliato per saldatori Ersa Multitip 230 (LU/3510-00, LU/3540-00, LU/3550-00) ed ERSA Minor (LU/3500-00)

Potenza: 30 VA
Primario: 220 V
Secondario: regolabile a scatti su 5-5,5-6-6,5 V

Fornito completo di supporto portasaldatore
ST30 **LU/6350-00**

ERSA ST 100

Trasformatore-alimentatore ERSA ST 100, consigliato per il saldatore ERSA TC 70 a 24 V (LU/3743-00).

Potenza: 90 VA
Primario: 220 V - 50 Hz
Secondario: 24 Vc.a.

Fornito completo di supporto portasaldatore.
ST 100 **LU/6400-00**

REGOLATORE R 200

Regolatore economizzatore ERSA R 200. Per regolare e mantenere costante la temperatura dei saldatori (in particolare quelli per materie plastiche).
La regolazione può essere effettuata in modo continuo fra il 25 e il 90% della temperatura massima.
Dissipazione max: 200 W
Alimentazione: 220 V
R 200 **LU/6405-00**

REGOLATORE RA 600

Per la regolazione precisa della temperatura dei bagni di stagno, particolarmente indicato quando si saldano circuiti stampati.
Completo di sonda e teletermometro con lampada spia.
La sonda immersa nello stagno liquido è composta da un elemento termico Fe-Konst, con una lunghezza di 1 m (cavo di collegamento compreso).
Il regolatore automatico é fornito con un cavo di alimentazione di 1,5 m.
Gamma di regolazione: 50-600°C
Tolleranza: + 1°C
Alimentazione: 220 V ± 10% - 16 A
RA 600 **LU/6294-00**

SALDATORI INDUSTRIALI

ERSA 50
CON SUPPORTO DA BANCO

Supporto da montare sul banco di lavoro: l'altezza del saldatore dal piano stesso può variare da 25 a 160 mm. Adatto per saldature in gran serie. Azionamento a pedale. Avanzamento automatico dello stagno regolabile da 1 a 12 mm per ogni saldatura.
Il diametro dello stagno può variare da 2 a 4 mm.

Saldatura più rapida: meno operazioni, dunque risparmio di tempo. I pezzi da saldare possono essere tenuti in mano durante la saldatura.
Saldatura più sicura: tutti i punti di saldatura sono identici. La quantità di stagno può essere determinata prima in funzione delle connessioni da effettuare.
Saldatura più comoda: elimina la stanchezza della mano causata dall'uso prolungato di un saldatore.

Supporto fornito completo di saldatore ERSA 50 50 JK / 50 W (LU/3710-00) e di pedale per l'avanzamento automatico dello stagno.
Dimensioni: 90x220x270 mm
557/50JD/50W 220 V - 50 W **LU/3980-00**

PARTI DI RICAMBIO

Pedale ERSA per l'avanzamento automatico dello stagno, completo di molla e catenella.
LU/3985-00

STAZIONE DI SALDATURA
ERSA TE50

Costruita secondo la tecnica più avanzata, la stazione ERSA TE50 comprende un saldatore, con termocoppia incorporata e potenza massima di 50 W, un'unità elettronica e un supporto per saldatore.
La temperatura della punta è variabile tra 190°C e 400°C, con regolazione fine e continua, ben visibile sul quadrante; questa possibilità di regolazione garantisce ottime saldature ed un lavoro razionale anche per saldature in rapida successione, con trascurabile diminuzione della temperatura inizialmente impostata.
La punta a lunga durata è in acciaio e può fare almeno 2,5 milioni di saldature senza essere sostituita.
Il saldatore è a bassa tensione, con doppio isolamento dalla rete.
La presa di terra del connettore ha una impedenza di 220 KΩ ed è in grado di evitare eventuali scariche elettrostatiche che possono danneggiare i componenti sensibili, come i MOS.

Potenza: 50 W
Tempo di riscaldamento: 34" per 350°C
Temperatura di punta: 190÷400°C con regolazione continua
Peso del saldatore senza cavetto: 25 g
Tensione al saldatore: 24 V (fornita dall'unità elettronica)
Tensione all'unità elettronica: 220 V

Saldatore completo di punta in acciaio
504 ED **LU/3736-00**

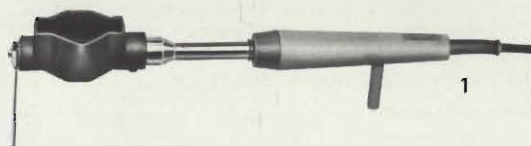
PARTI DI RICAMBIO

Saldatore con punta in acciaio
500 CD 24 V-50 W **LU/3738-00**

Elementi riscaldanti completi di punta in acciaio
501 ED 24 V-50 W **LU/4520-00**
501 CD 24 V-50 W **LU/4530-00**

BAGNI DI STAGNO

I bagni di stagno T 50 e T 10 sono destinati alla stagnatura dei capi degli avvolgimenti e dei terminali dei componenti. Il crogiolo T2, che raggiunge una temperatura di 600°C, è previsto per la stagnatura dei fili smaltati saldabili. Altri tipi, con profondità del bagno oscillante fra i 20 e i 50 mm, sono adatti alla stagnatura dei circuiti stampati.
I tipi T 50 e T 10 sono equipaggiati con cavo fisso da 1,50 m NLH 3x0,75 mm²; gli altri bagni con cavo NLH 3x0,75 mm² e spina Schuko.

1

Ⓓ T50-T10   T3-T13

W	V	Elementi riscaldanti N.	Elementi riscaldanti W	Elementi riscaldanti V	Temp. max (°C)	Capacità appross. (cm^3)	Dimensioni interne - mm lung. x larg. x prof.	Peso kg.	Fig. n.	Codice ERSA	**Codice G.B.C.**
65	220	1	65	220	300	7	28x20x13	0,45	1	T50	**LU/6250-00**
130	220	1	130	220	340	25	60x30x25	0,64	1	T10	**LU/6252-00**
260	220	2	130	220	420	100	71x55x40	1,1	2	T25*	**LU/6254-00**
240	220	1	240	220	600	17	⌀ 25x47	1,1	3	T2*	**LU/6256-00**
360	220	2	180	220	430	120	100x30/15x55	2,4	2	T3*	**LU/6258-00**
400	220	4	100	110	410	220	52x52x84	3,8	4	T4*	**LU/6260-00**
500	220	2	250	220	440	340	86x68/20x90	3,4	2	T5*	**LU/6262-00**
1000	220	6	167	73,5	560	570	120x80x60	5,2	2	T6*	**LU/6264-00**
1500	220	4	375	110	600	810	90x90x100	6,2	4	T7*	**LU/6266-00**
2000	220	10	200	110	600	1300	120x120x90	7,7	4	T8*	**LU/6268-00**
2800	220	12	233	110	650	2080	165x135x100	14	2	T9●	**LU/6270-00**
1600	220	8	200	110	450	900	300x60x50	3	2	T11	**LU/6272-00**
1600	220	8	200	110	450	630	300x70x30	8	2	T12	**LU/6274-00**
2400	220	12	200	110	450	1900	250x80x100	13	2	T13●	**LU/6276-00**
1000	220	6	4x200 2x100	55 110	450	940	246/270x145x25	8,5	4	T14	**LU/6278-00**
2160	220	10	4x240 6x200	110 110	450	2600	320/378x200x40	17	4	T15	**LU/6280-00**
2200	220	8	275	110	450	1680	300x70x80	11	2	T16	**LU/6282-00**
2200	220	8	275	110	450	1700	250x150x50	12	2	T17	**LU/6284-00**
1600	220	8	200	110	380	1400	250/282x225x25	9,7	4	T18	**LU/6286-00**
600	220	2	300	220	450	200	200x50x20	5,5	2	T19	**LU/6288-00**
540	220	3	180	220	360	500	150/182x100x30	6	4	T20	**LU/6290-00**
800	220	4	200	110	350	675	140x120x40	8	4	T21	**LU/6292-00**

* Possono essere utilizzati anche a metà della potenza nominale
● Con commutatore a tre posizioni e regolatore RA 600 (LU/6294-00).

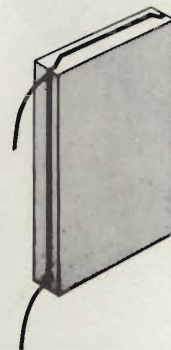
ELEMENTI RISCALDANTI

2

3

4

Per bagni ERSA	Codice ERSA	W	V	N. elementi necessari	Codice ERSA	**Codice G.B.C.**
LU/6250-00	T50	65	220	1	51T	**LU/6300-00**
LU/6252-00	T10	130	220	1	151	**LU/6302-00**
LU/6254-00	T25	130	220	2	151B	**LU/6304-00**
LU/6256-00	T2	240	220	1	241T	**LU/6306-00**
LU/6258-00	T3	180	220	2	50x100	**LU/6308-00**
LU/6290-00	T20	„	„	„	„	„
LU/6260-00	T4	100	110	4	50x100	**LU/6310-00**
LU/6262-00	T5	250	220	2	80x80	**LU/6312-00**
LU/6264-00	T6	167	73,5	6	50x100	**LU/6314-00**
LU/6266-00	T7	375	110	4	80x80	**LU/6316-00**
LU/6268-00	T8	200	110	10	50x100	**LU/6318-00**
LU/6272-00	T11	„	„	8	„	„
LU/6274-00	T12	„	„	8	„	„
LU/6276-00	T13	„	„	12	„	„
LU/6280-00	T15*	„	„	6	„	„
LU/6286-00	T18	„	„	8	„	„
LU/6292-00	T21	„	„	4	„	„
LU/6270-00	T9	233	110	12	50x100	**LU/6320-00**
LU/6278-00	T14*	200	55	4	80x80	**LU/6344-00**
LU/6278-00	T14*	100	110	2	80x80	**LU/6328-00**
LU/6280-00	T15*	240	110	4	50x100	**LU/6330-00**
LU/6282-00	T16	275	110	8	80x80	**LU/6332-00**
LU/6284-00	T17	275	110	8	50x100	**LU/6334-00**
LU/6288-00	T19	300	220	2	50x100	**LU/6338-00**

DISSALDATORI - ASPIRATORI

SOLDAPULLT

Dispositivo manuale utilizzato per aspirare lo stagno fuso delle connessioni, particolarmente indicato per l'impiego sui circuiti stampati.

Fornito di punta in teflon intercambiabile.
Lunghezza (non caricato): 225 mm
Peso: 100 g
Diametro interno della punta: 3mm
US 140 **LU/6115-00**

SOLDAPULLT DE LUXE

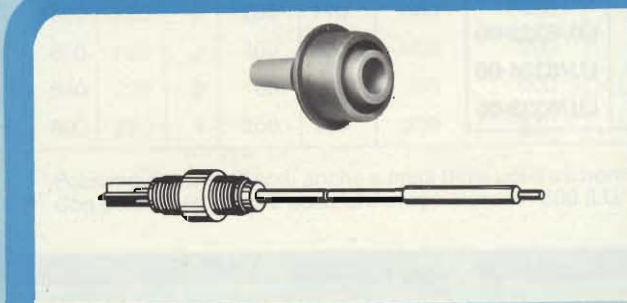
Aspiratore per dissaldare simile al precedente ma con dispositivo protetto (nessun pericolo al momento del rinculo del pistone) e con possibilità di regolazione continua della forza d'aspirazione.

Fornito con una punta in teflon intercambiabile.
Lunghezza: 330 mm
Peso: 115 g
Diametro interno della punta: 3 mm
DS 017 **LU/6118-00**

ERSA 270

Aspiratore-dissaldatore ERSA 270 con elemento riscaldante da 25 W incorporato e punta metallica.
Per dissaldare vari tipi di componenti dai circuiti stampati.
Si può usare con una sola mano.
Dissaldatura: con l'apparecchio caldo, caricare per mezzo della leva, posizionare la punta sulla connessione da dissaldare. Fuso lo stagno premere il pulsante di scatto.

Pulizia del dissaldatore: lo stagno aspirato rimane liquido e ricaricando immediatamente il dispositivo, deve essere espulso in un contenitore adatto.

Alimentazione: 220 V - 25 W
Lunghezza: 260 mm
Peso: 180 g
270 **LU/6130-00**

PARTI DI RICAMBIO

Punta di ricambio in teflon.
Per aspiratore Soldapullt US 140 (LU/6115-00)
e Soldapullt de Luxe DS017 (LU/6118-00)
SRT 12A **LU/6116-00**

Elemento riscaldante per aspiratore-dissaldatore ERSA 270 (LU/6130-00)
271/25 W 220 V - 25 W **LU/6132-00**

DISSALDATORE - ASPIRATORE

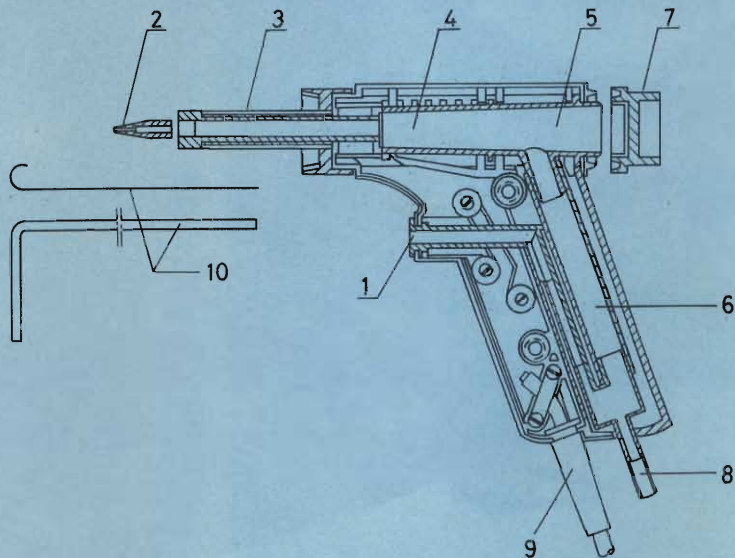
ERSA VAC 40

Dispositivo costituito da un dissaldatore a pistola e da una pompa pneumatica. Consente di risolvere tutti i problemi relativi alla dissaldatura di componenti dai c.s. aspirando tutto lo stagno fuso e lasciando liberi i fori.
La velocità con la quale fonde e aspira lo stagno si fa apprezzare in particolare sui c.i. e su tutti i componenti che potrebbero venire danneggiati da un aumento di temperatura.
La punta é facilmente sostituibile e la pulizia del serbatoio molto rapida.
Il dispositivo ERSA VAC 40 è disponibile in due versioni.

Pompa pneumatica
- Assorbimento 9 W;
- Tensione di alimentazione 220 Vc.a. e diodo raddrizzatore ad una semionda.

Dissaldatore a pistola
- Potenza 50 W; tempo di riscaldamento circa 4,5 minuti.
- Alimentatore a 220 Vc.a. (LU/3747-00)
  Alimentazione a 24 Vc.a. (LU/3748-00) con trasformatore di sicurezza incorporato.

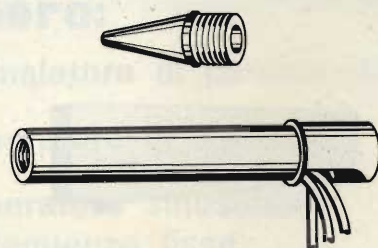
ERSA VAC 440 AE/50W/220 V	**LU/3747-00**
ERSA VAC 440 AE/50W/24 V	**LU/3748-00**

1 - Foro che deve essere chiuso con l'indice per iniziare la fase di aspirazione dello stagno fuso.
2 - Punta intercambiabile
3 - Tubo d'aspirazione
4 - Coppa di raccolta
5 - Filtro
6 - Filtro
7 - Dado a tappo
8 - Tubo flessibile per il vuoto.
9 - Cavo d'alimentazione
10 - Scovoli per la pulizia.

PARTI DI RICAMBIO

442 AE	Ø interno 1,2 mm	**LU/4997-00**
442 BE	Ø interno 1 mm	**LU/4998-00**
442 CE	Ø interno 0,8 mm	**LU/4999-00**

Elementi riscaldanti per dissaldatori-aspiratori ERSA

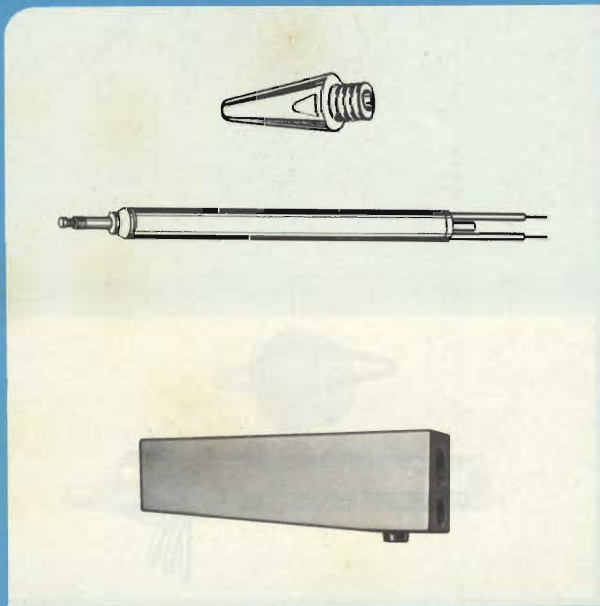
441/50 W	220 V - 50 W	**LU/4502-00**
441K/50 W	24 V - 50 W	**LU/4504-00**

PISTOLA DISSALDATRICE

ERSA ELP 60

La pistola ELP 60 è stata studiata per dissaldare presto e bene i circuiti stampati.
Non surriscalda i componenti essendo immediate la fusione e l'aspirazione. La forma è anatomicamente corretta e l'inclinazione della punta è ideale per operare sui c.s. posti in piano.
La notevole forza aspirante deriva dall'abbassamento di pressione, creato a valle di una strozzatura da un getto di aria a media compressione.
Il contenitore dello stagno aspirato è molto capace: si possono eseguire grandi dissaldature senza procedere allo svuotamento del serbatoio, cosa che peraltro è di rapidità estrema: infatti basta chiudere con il pollice l'uscita dell'aria dell'impugnatura della pistola per invertire il flusso ed espellere dalla punta tutto lo stagno aspirato.
La possibilità di invertire il flusso si rende utile per localizzare i componenti che mostrano il difetto solo se riscaldati; la pistola dissaldatrice ELP 60 può infatti essere usata come insufflatore di aria calda.

Fornibile per tensione di rete o per bassa tensione a 24 V.
La pistola dev'essere collegata ad un compressore che fornisca una pressione compresa fra3,5 e 6 kg/cm^2

Potenza: 60 W,
Tempo di riscaldamento: 4,5'
Temperatura di punta: 380 °C
Foro di aspirazione: Ø 1,2 mm

24 V - 60 W	660 AE/24 V	**LU/3753-00**
220 V - 60 W	660 AE/220 V	**LU/3752-00**

PARTI DI RICAMBIO

Punte intercambiabili

662 AE	Ø foro 1,2 mm	**LU/4982-00**
662 BE	Ø foro 1 mm	**LU/4984-00**
662 CE	Ø foro 0,8 mm	**LU/4986-00**

Elementi riscaldanti

661/60 W	220 V - 60 W	**LU/4506-00**
661/60 W	24 V - 60 W	**LU/4508-00**

Serbatoio per dissaldatura di c.s. in posizione verticale
LU/4988-00